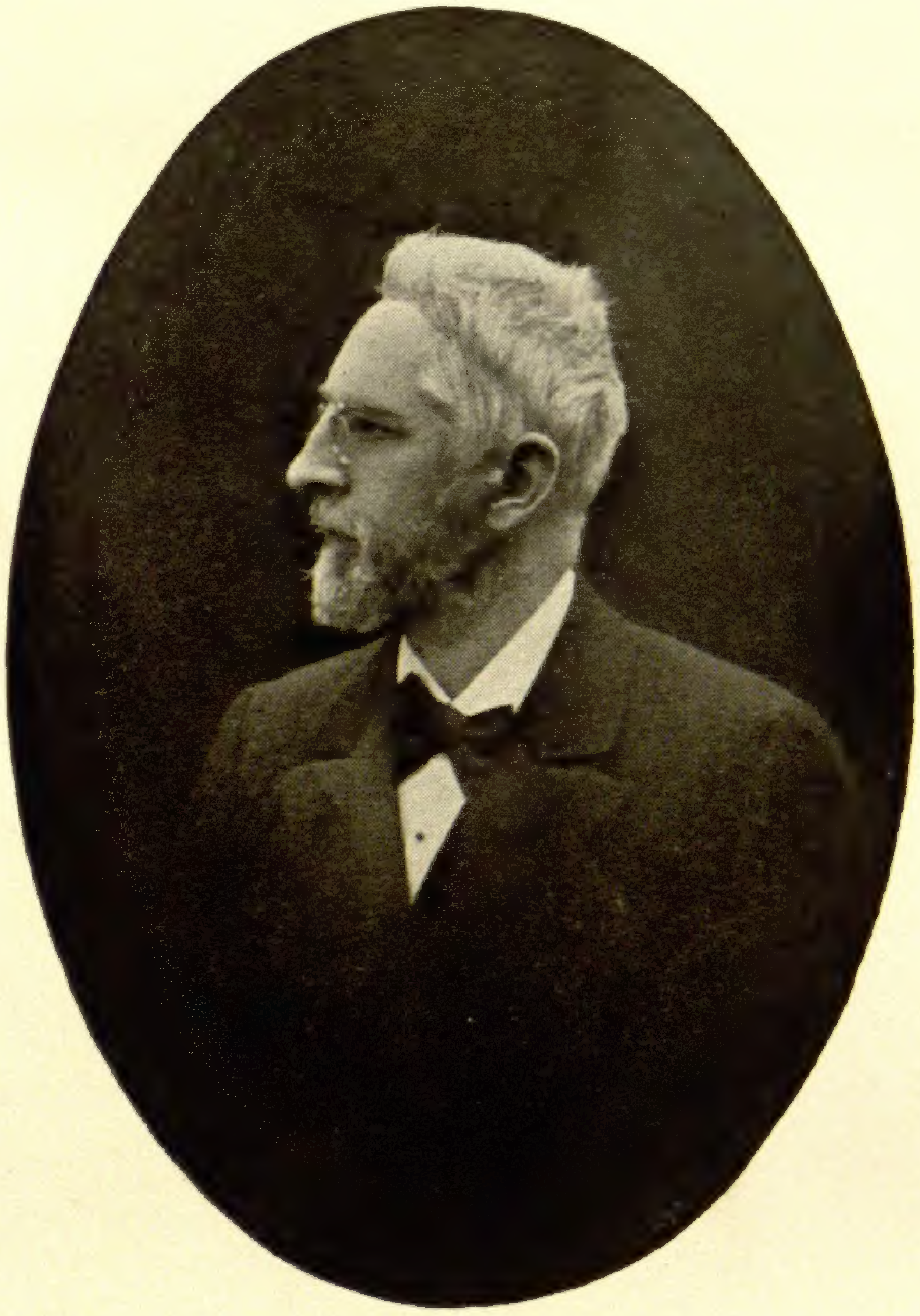


Hugo Zukal

SHOUT
SHARE
IT

QK1
.D48
1900
v.18

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

BAND XVIII.

MIT 19 TAFELN UND 21 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Mo. Bot. Garden,
1901.

Acc 43.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 1.

93/4 X6

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 1.

MIT TAFEL I.

AUSGEGEBEN AM 20. FEBRUAR 1900.

Mo. Bot. Garden,
1901.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

☛ Diesem Hefte ist die zur Arbeit von Douglas H. Campbell gehörige Tafel XXXI beigegeben, welche aus Versehen nicht mit Heft 10 des vorjährigen Bandes verausgabt wurde. ☚

Inhaltsangabe zu Heft 1.

Seite

Sitzung vom 26. Januar 1900 1

Mittheilungen:

1. L. J. Čelakovský: Ueber die Emporhebung von Achselsprossen. (Mit einem Holzschnitt) 2
2. Bruno Schroeder: Cosmocladium saxonicum de Bary. (Mit Tafel I) 15
3. E Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 24
4. W. Zopf: Oxalsäurebildung durch Bacterien. (Mit einem Holzschnitt) 32

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 23. Februar 1900,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 26. Januar 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen Herr:

Leisering, Dr. **Bruno,** in **Berlin** (durch S. SCHWENDENER und L. KNY).

Auf das an unser Mitglied Herrn Prof. Dr. L. RADLKOFER gerichtete Glückwunschschreiben des Vorstandes (siehe S. 385 des vorjährigen Bandes) ist dem derzeitigen Vorsitzenden das nachfolgend zum Abdruck gebrachte Dankschreiben zugegangen:

München, den 21. Januar 1900.

An den Vorstand
der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Der hochgeehrte Vorstand der Deutschen Botanischen Gesellschaft hat mir aus Anlass der Vollendung des 70. Lebensjahres dieser Tage freundlichen Glückwunsch übermittelt.

Es hat mich diese ehrende Aufmerksamkeit und die dabei zum Ausdrucke gebrachte freundliche Anerkennung meiner wissenschaftlichen Bestrebungen hoch erfreut.

Ich bitte den hochgeehrten Vorstand, hierfür meinen verbindlichsten Dank entgegen nehmen zu wollen, und füge die Versicherung bei, dass ich, so lange mir Arbeitskraft und Arbeitsmuth erhalten bleiben, auch fernerhin an der Förderung der Wissenschaft mich zu betheiligen bemüht sein werde.

Hochachtungsvollst
eines hochgeehrten Vorstandes
ergebenster
L. RADLKOFER.

Mittheilungen.

I. L. J. Čelakovský: Ueber die Emporhebung von Achselsprossen.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 8. Januar 1900.

Nachdem SCHUMANN in diesen Berichten, Bd. X, 1892, das Phänomen der sogenannten angewachsenen, d. h. über ein nachfolgendes, event. auch ein zweit- und drittfolgendes Blatt aus der Blattachsel emporgehobenen Blüthenstände bei den Borragineen besprochen und erklärt hatte, gab KOLKWITZ im Bd. XIII dieser Berichte 1895 eine wesentlich verschiedene Erklärung dieser Verschiebung ab. Mir war es gleich beim Durchlesen der letzteren Mittheilung klar, dass die darin enthaltene Darstellung des Vorgangs auf einer unhaltbaren Voraussetzung beruht, doch hielt ich mit meinem Urtheil zurück in der Erwartung, dass SCHUMANN, den die Sache näher anging, gelegentlich darauf zurückkommen und seine im Wesentlichen richtige Auffassung des Vorgangs vertheidigen würde, was dieser denn auch in seinen neuesten „Morphologischen Studien“ II, 1899 gethan hat. Er schloss an letzterem Orte seine Ausführungen mit dem Ausspruch, dass die von KOLKWITZ gegebene Analyse nicht bloss äusserst complicirt, sondern auch fehlerhaft sei. Hierauf hat KOLKWITZ neuerdings im Bd. XVII (1899) dieser Berichte in einer Apologie seiner Ansicht geantwortet: „Nein, sie (die Analyse) ist leichtverständlich für Jedermann und vollkommen logisch.“

Es sei mir nunmehr gestattet, zur Klärung der Sachlage auch meinerseits einen Beitrag zu diesem Thema zu liefern, da ich zu der Darstellung von SCHUMANN, der ich in merito zustimme, auch die letzte Mittheilung von KOLKWITZ berücksichtigend, mehreres zu bemerken habe.

Die Entwickelungsgeschichte hat zwei für die ganze Frage entscheidende Thatsachen an's Licht gebracht: 1. dass, wie beide Autoren übereinstimmend gefunden haben, die erste uhrglasförmig gewölbte Anlage des betreffenden Achselsprosses (von *Symphytum* und von *Anchusa italica*) direct über der oberen Insertion des Tragblattes sich hervorwölbt, so dass zwischen ihrer Basis und dem Tragblatt gar kein freier Theil der Mutteraxe besteht, sondern dass nur eine mathematische Linie, im Längsdurchschnitt der Scheitelpunkt eines sehr spitzen Trennungswinkels beide scheidet, und 2., dass diese Anlage, wie noch besonders SCHUMANN hervorgehoben (siehe Bd. X dieser Berichte, S. 65, Fig. 2 und 3), ein relativ grosses Stück des Kegelmantels in Anspruch nimmt, so dass sie mit hohem (in der Richtung der Hauptaxe langgestrecktem) Fussstück dem Kegel aufsitzt und mit ihrer oberen Insertion über die Insertion des nächsten, eventuell auch zweit- oder drittnächsten Blattes der Hauptaxe von Anfang an hinaufreicht.

Aus diesen beiden Thatsachen ergiebt sich mit Nothwendigkeit Folgendes: Aus der ersteren Thatsache folgt, dass, wenn zwischen Achselspross und Tragblatt eine intercalare Zone entstehen soll, dies nur in der Weise geschehen könnte, dass 1. die Basis des Blattes an seiner oberen Insertionslinie, dem longitudinalen Wachsthum des Innengewebes der Axe an dieser Stelle folgend, (zu einer aufsteigenden Blattspur) emporgezogen würde und dass sie somit die Oberfläche jener intercalaren Stengelzone bekleiden würde, oder 2. dass ein gegen das Tragblatt schauender Basaltheil der Sprossanlage, dem inneren Wachsthum der Mutteraxe entsprechend, sich entlang derselben so strecken würde, dass, wie SCHUMANN sich ausgedrückt hat, von der Sprossanlage „gewissermassen auf dem Vegetationskegel ein besonders gekennzeichnetes Gewebestück aufgelegt wird“. Eventuell könnte auch beides zugleich stattfinden und zur Bildung der intercalaren Zone beitragen. Thatsächlich findet die zweite Eventualität statt; denn es wird dadurch, um wieder SCHUMANN's Worte zu gebrauchen, „ein Streif erzeugt, der von der Inflorescenz bis in die Blattachsel herabläuft und der immer als ein Wegweiser dafür benutzt wurde, um den scheinbar aus der Ordnung heraustretenden Seitenstrahl wieder für diese Blattachsel einzufangen.“ Ich nenne diesen Streif (analog der Blattspur) die herablaufende Spur des emporgehobenen oder — in der Sprache der comparativen Morphologie zu reden — des der Mutteraxe congenital angewachsenen Achselsprosses („Lateralstrahls“).

Aus der zweiten Thatsache in Verbindung mit der ersten ergiebt sich ebenso einfach, dass zur Emporhebung der axillären Inflorescenz über das nächste Blatt oder noch ein bis zwei weitere Blätter ein ringsum gleichmässiges Längenwachsthum der Mutteraxe vollkommen genügt. Es bedarf dann keiner an sich nicht sehr wahrscheinlichen Hypothese von wellenförmig gebogenen Wachsthumszonen.

Da die longitudinalen Distanzen der auf einander in der genetischen Spirale folgenden Blattanlagen anfangs sehr gering sind, und der Achselspross nach SCHUMANN gleich über dem jüngsten Blatt angelegt wird, so braucht der sich mit der Mutteraxe streckende Basaltheil der Achselsprossanlage zur Zeit der eintretenden Streckung gar nicht gross zu sein, um von Anfang an über das nächste bis drittnächste Blatt zu reichen und sich dann beliebig lang auszudehnen.

KOLKWITZ geht dagegen von dem Grundsatz aus, dass die erste höckerförmige Anlage des Seitensprosses ein morphologisch einheitliches Gebilde ist, welches in seiner Gesammtheit zum Seitenspross auswächst. Aus seiner Fig. 3 bei Blatt 18, Taf. XXII dieser Berichte XIII, ergebe sich ganz klar, dass das Primordium wirklich in toto zum Seitentrieb auswächst. Würde die intercalare Zone zwischen Spross und Tragblatt aus der Basis des Sprosses gebildet, so wäre die erste uhrglasförmig hervorgewölbte Anlage morphologisch nicht einheitlich, da sich der Spross nur aus dem oberen Theile der Anlage, aus dessen unterem Theile aber ein Streifen der Mutteraxe entwickeln würde. Dieses Schicksal wäre nach der Meinung des Autors ungewöhnlich und unwahrscheinlich. Da nun das Primordium unmittelbar ohne den geringsten axilen Zwischenraum dem Tragblatt angrenzt, so folge aus der morphologischen Einheit des Primordiums, dass die Grenzlinie zwischen demselben und dem Tragblatt, nach Innen fortgesetzt, es ist, aus welcher sich durch Wachsthum die intercalare Zone entwickelt. Diese kann aber, weil das folgende Blatt höher steht als die untere Insertion der Sprossanlage, nicht horizontal geradlinig, sondern muss wellenförmig verbogen verlaufen.

Das ergiebt sich in der That ganz logisch aus der Prämisse der morphologischen Einheit des bis zum Tragblatt herabreichenden Primordiums, wenn dieses im Ganzen emporgehoben werden soll. Wenn die Prämisse richtig ist, so muss auch die Folgerung richtig sein.

Allein man muss gegen letztere einwenden — und SCHUMANN hat dies bereits gethan —, dass die Grenzlinie zwischen Tragblatt und Axillarprimordium eben nur eine blosse mathematische Linie (der Längsschnitt in KOLKWITZ's eigenen Figuren 2 und 3, diese Berichte XIII, ein blosser mathematischer Punkt) ist, aus der nimmermehr eine messbare Flächenzone entstehen kann, welcher Einwurf durch die Argumentirung der KOLKWITZ'schen Erwiderung (diese Berichte XVII, S. 382) nicht beseitigt wird. Denn man kann die Durchschnittsfigur 2 der KOLKWITZ'schen Tafel noch so sehr vergrössern, so wird der Punkt immer nur ein Punkt bleiben, die Grenzlinie immer nur eine Linie, in der nicht einmal für eine Zellhöhe Raum ist, und doch ist es sicher, dass das Längenwachsthum des Stengels nicht bloss in einzelnen Zellschichten stattfindet. Da nun die Folgerung offenbar unmöglich ist, so muss die Prämisse unrichtig sein, d. h. der primäre Höcker kann nicht im Ganzen emporgehoben werden. Solche sich unmittelbar berührenden jugendlichen Organe könnten, wie KOLKWITZ richtig sagt, auf diese Weise nicht aus einander rücken, oder die verlangte morphologische Einheit des Höckers wäre im obigen Sinne nicht vorhanden.

KOLKWITZ sagt überdies in seiner ersten Mittheilung: „Bei *Symphytum officinale* begegnet man also denselben Verhältnissen wie bei den übrigen Pflanzen: die jungen Anlagen der Blätter entwickeln sich ihrem ganzen Umfange nach zu Blättern, die jungen Anlagen der Seitensprosse in toto zu Axillarzweigen.“

Damit ist aber, was die Blätter betrifft, ein unter den Botanikern sehr verbreitetes und doch für die richtige morphologische Erkenntniss sehr schädliches, irriges Vorurtheil ausgesprochen. Schon HOFMEISTER hat gelehrt, dass sehr allgemein die sich streckenden Internodien des Stengels von den unteren Basaltheilen der ersten Blattanlagen berindet werden, dass also die Berindung des Stengels eigentlich von den Blättern ausgeht[1]). Dies hat STENZEL[2]) zu einer Art Erwiderung veranlasst, in welcher er die entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen zwar zugab, aber die Ansicht zu begründen suchte, das Blattprimordium sei noch nicht Blatt, sondern ein noch unbestimmtes Gebilde, dessen grösster Theil zwar zum Blatt sich entwickelt, dessen Basis aber für den Stengel bestimmt ist und ihm wieder zufällt. Man kann dem in praxi unbedenklich zustimmen. Da haben wir also ein solches „nicht einheitliches“ Gebilde, ein Gebilde, welches sich keineswegs in toto zum Blatt entwickelt.

Es scheint, dass die jüngere Generation der Botaniker es nicht für nöthig hält, die ältere Litteratur zu berücksichtigen, sonst könnten nicht längst widerlegte Ansichten immer wieder von Neuem auftauchen. Und HOFMEISTER war doch ein Entwickelungsforscher ersten Ranges, der von denen, die für ihre morphologischen Anschauungen nur die Entwickelungsgeschichte berücksichtigen, nicht ignorirt werden sollte. Das Lehrbuch von SACHS, aus dem die jüngeren Generationen

---

1) Flora XLVI, 1863, S. 173, wo es heisst: „Die Entwickelungsgeschichte stellt es für die unendliche Mehrzahl der bisher untersuchten beblätterten Pflanzen von den Charen aufwärts ausser Zweifel, dass eine Berindung des Stengels von den Basen der jüngsten Blätter ausgeht. Die Interfoliarstücke entwickelter Stengel, mögen sie auch nach späterer Vermehrung und Dehnung ihrer Zellen in Richtung der Länge noch so sehr gestreckt sein, noch so scharf von den Blättern gesondert erscheinen, — sie bestehen gleichwohl bei der grossen Masse der beblätterten Pflanzen in ihren äusseren Schichten aus Geweben, die ursprünglich Theile der dicht gedrängten Blätter waren.“ HOFMEISTER verweist dazu auf SPRING (Lycopodiaceen) und auf seine Vergleichenden Untersuchungen S. 90. Er bemerkt weiter, es müsse unter solchen Umständen als ein Gegenstand von sehr untergeordneter Wichtigkeit gelten, ob die Adventivknospe eines Farns am Blattkissen (*Nephrolepis*, *Aspidium cristatum*) oder am Wedelstiel steht (*Aspidium filix mas*). In beiden Fällen sei sie eine Sprossung des Blattes, und es könne nicht befremden, wenn beide Fälle an derselben Pflanze neben einander vorkommen, wie bei *Aspidium spinulosum*.

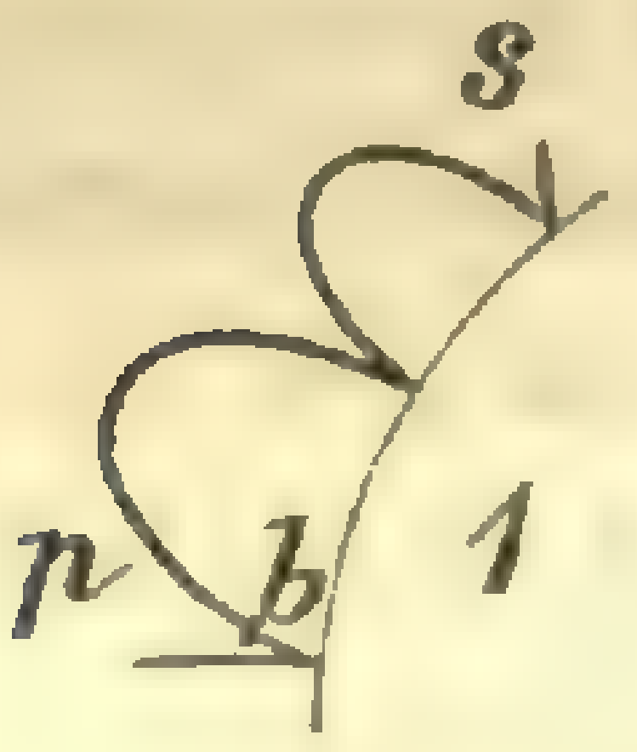
2) Flora 1864: Betrachtungen über die Grenze zwischen Blatt und Stamm.

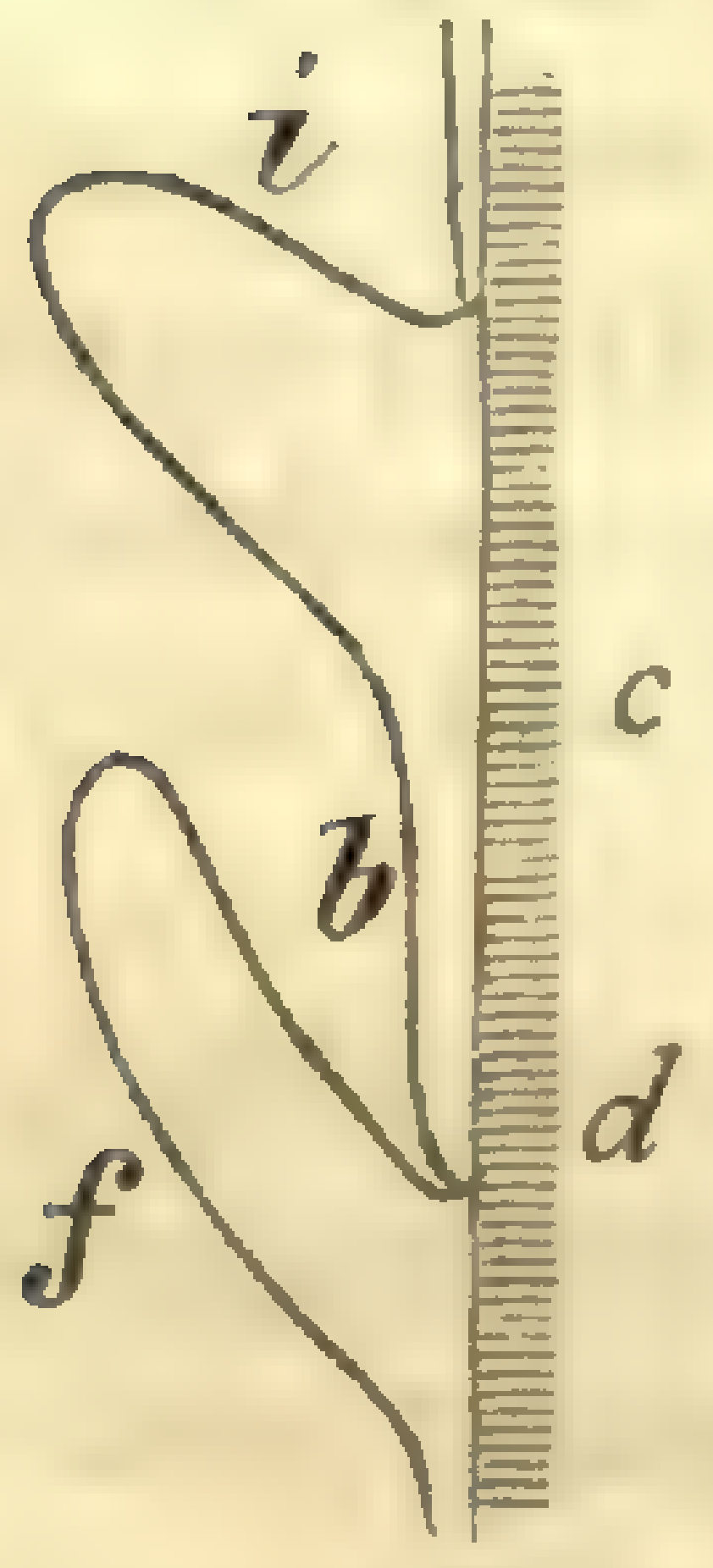
hauptsächlich ihre erste Belehrung schöpfen, enthält über diesen Gegenstand freilich nichts weiter als eine kurze, ohne Kenntniss der vorausgegangenen Litteratur kaum verständliche Fussnote (IV. Aufl. S. 159), dass der Verfasser bei *Chara* wie bei den Moosen und überall die Rinde als ursprünglich zum Stamm und nicht zum Blatt gehörend betrachte.

Dass thatsächlich, wenn die ersten Blätteranlagen lückenlos dicht über einander, so wie der Achselspross von *Symphytum* dicht über seinem Tragblatt, angelegt werden, die intercalirten Stengelzonen nur aus den Basaltheilen dieser Höckeranlagen hervorgehen können, hervorgehen müssen, wie das nach HOFMEISTER's Ausspruch jeder gelungene Längsdurchschnitt durch eine reichblätterige, in der Entwickelung begriffene Stengelknospe sehen lässt, zeigen die Fig. 1 bis 3. In Fig. 1 stehen die Blattprimordien, einen ganz spitzen Winkel mit einander bildend, über einander, die Stengelglieder sind nach SCHLEIDEN's Terminologie gänzlich unentwickelt. Auf Sprossen mit dauernd unentwickelten Stengelgliedern bleibt dies Verhältniss erhalten, nur vergrössert sich im Durchschnitt das Blatt, insbesondere die Blattbasis, indem in gleichem Maasse das innere Gewebe des Stengels in die Länge und auch im Umfange wächst. Anders wird schon die Sache, wenn nur das Fussstück des Blatthöckers mit dem sich streckenden inneren Stengelgewebe sich weit mehr in die Länge zieht, als sonst das Primordium sich verdickt, wie Fig. 2 zeigt und wie man es bei manchen Coniferen, ausgezeichnet z. B. bei der *Cryptomeria japonica*, sehen kann. Hier kann man schon einigermassen zweifeln, ob man den gestreckten Basaltheil zum Stengel oder noch zum Blatte rechnen soll. Rechnet man ihn noch zum Blatt, was für die Anschauung das natürlichste ist, so hat der Stengel keine entwickelten (freien) Stengelglieder, da er ganz von den Blättern bedeckt ist, wiewohl er sich bedeutend gestreckt hat und die oberen Blattinsertionen sich von einander weit entfernt haben. Wollte man aber die gestreckten Basen zum Stengel rechnen, so würde der Stengel sonderbar gezähnt sein und zwischen seinen Zähnen und den Blättern wäre nicht einmal eine approximative Grenze zu setzen Entwickelte Stengelglieder endlich entstehen, wenn die abwärts gelegene Basis der Primordien sich derart streckt, dass sie mit der Stengelaxe ungefähr parallel läuft, was dadurch herbeigeführt wird, dass der sich streckende Stengeltheil, zwischen der oberen Insertion des Blattes und der des darunter gelegenen Blattes zugleich nach abwärts mehr in die Dicke wächst als nach aufwärts, so dass z. B. die in Fig. 1 zur Stengeloberfläche stark geneigte Strecke *b* (bis etwa zu dem Punkte) in Fig. 3 zu einer senkrecht geraden wird. Durch den bei *a* (Fig. 3) entstandenen Winkel oder Bug markirt sich eine mehr oder weniger deutliche Grenze zwischen dem definitiven Blatt und dem von der

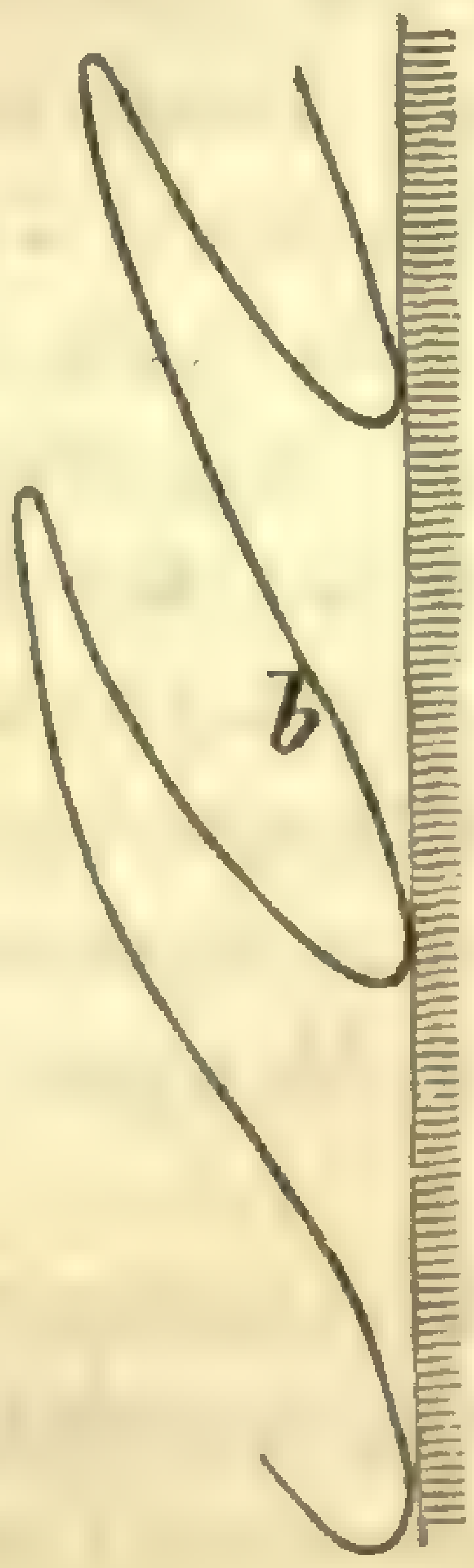
Blattspur berindeten Stengelglied. Der ursprüngliche Blatthöcker wird also nicht im vollen Umfange zum Blatt, sondern giebt eine absteigende Blattspur an die Centralaxe ab, aus der er durch die erste Vorwölbung (erste Periblemtheilungen im „Axenscheitel“) hervorgegangen ist.

Die absteigenden Blattspuren, die aus den Basen der Blattprimordien hervorgegangen sind, werden manchmal, so bereits bei den Lycopodien und Coniferen (unter diesen z. B. ausgezeichnet bei der Fichte, weniger schön bei der Tanne) als sogenannte Blattkissen ausgebildet, zwischen denen tiefere Furchen verlaufen (Fig. 4, Fichte). In anderen Fällen erscheinen sie weniger markirt, aber doch durch von den Blatträndern herablaufende erhabene Linien, Kanten und bei herablaufenden Blättern durch den Blattrand fortsetzende Blattflügel abgegrenzt[1]), in noch anderen Fällen umgeben sie als eine continuirliche, nicht durch entsprechende Furchen oder Linien abgetheilte Rindenschicht den Stengel, der dann stielrund erscheint.

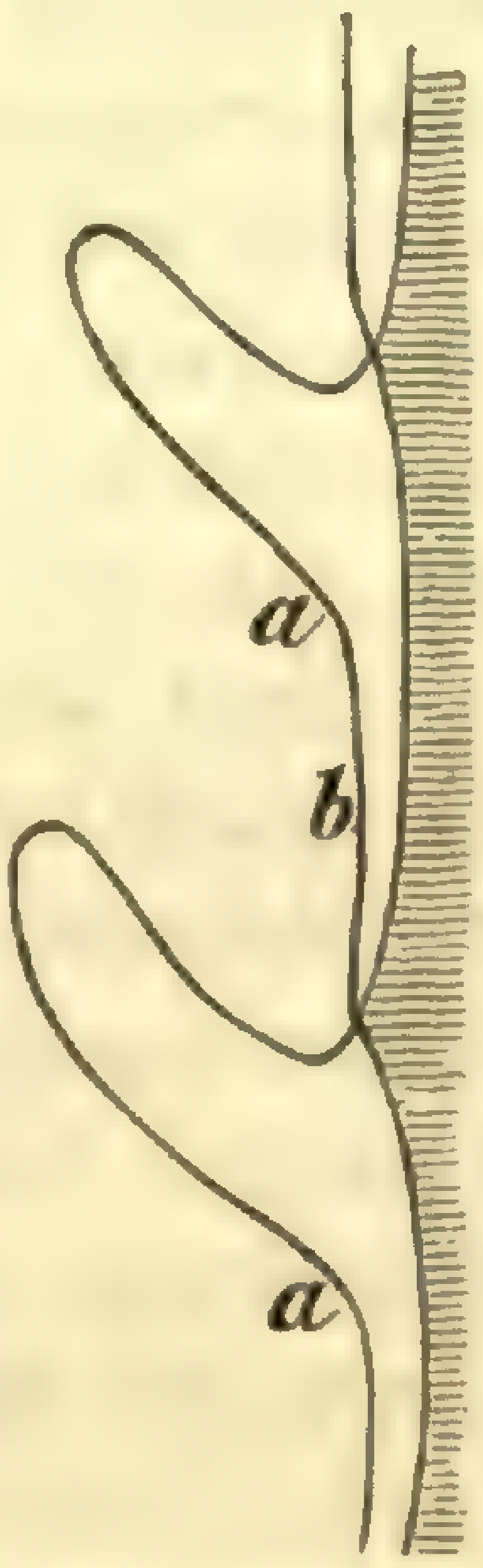




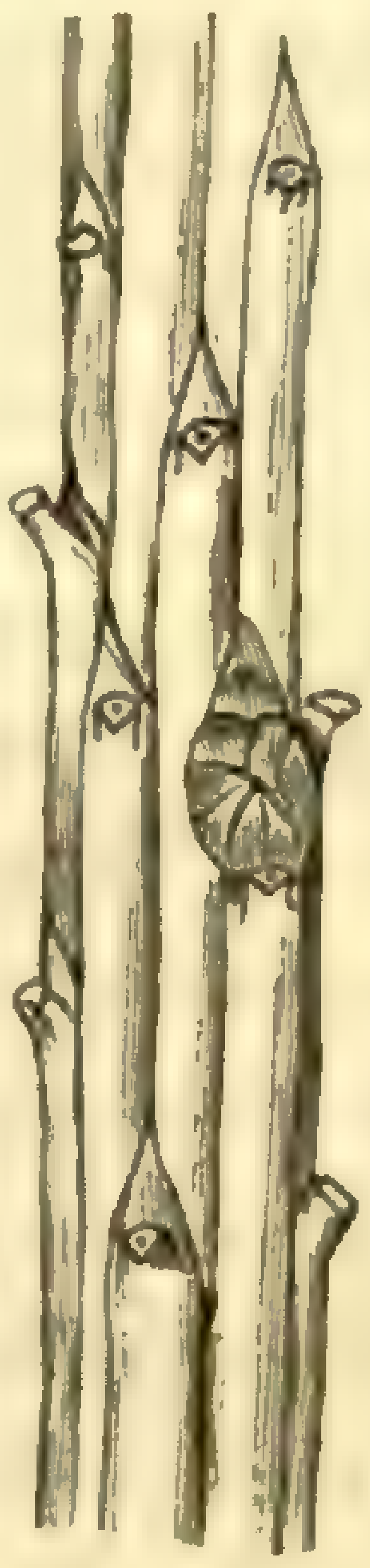
5



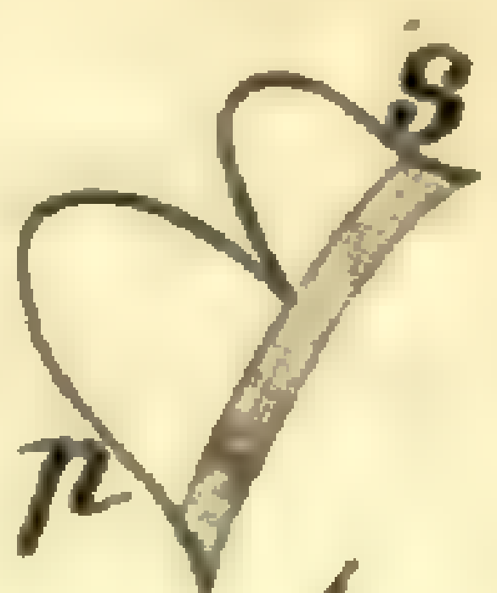
2



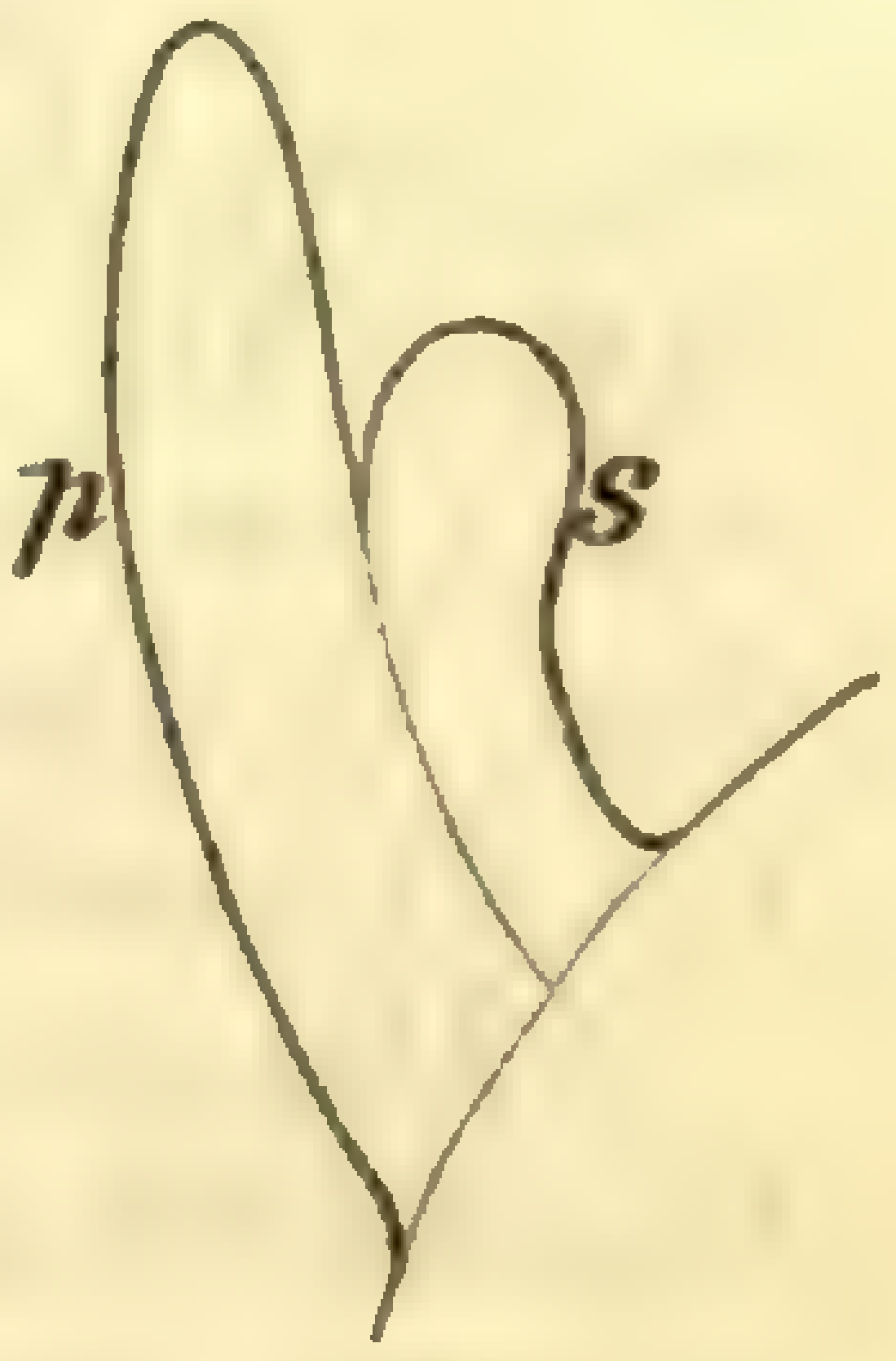
3



4



6



7

Nicht verschwiegen soll werden, dass es auch Fälle giebt, wo die Blattprimordien von Anfang an durch deutliche Zwischenräume der Centralaxe getrennt angelegt werden, wo also eine Bildung von Blattspuren bei der Streckung der Stengelglieder nicht gerade nöthig wäre, dann aber müsste die Streckung gerade nur in diesen Zonen stattfinden, was aber doch nicht oder selten vorzukommen scheint, indem auch dann innen vom Fusstheil des Primordiums Längenwachsthum der Axe stattfindet, wodurch Blattspuren gebildet werden müssen.

---

[1]) Wenn also **Kolkwitz** meint (Ber. XIII, S. 281, Anm. 1), dass die am Stengel von *Symphytum* herablaufenden Flügel nicht zum Blatt gehören, weil sie nicht aus dem Primordium desselben hervorgehen, sondern Stengelflügel sind, die sich nur an das Blatt anschliessen, so halte ich das nicht für richtig, obwohl ich hier die Entwickelung nicht studirt habe. Sie gehören ohne Zweifel zur Blattspur, welche aus der Basis des Primordiums hervorgeht.

Hiernach ist die Vorstellung, die KOLKWITZ mit dem Auseinanderrücken zweier dicht über einander angelegten Blattwirtel, z. B. von *Hippuris*, gemäss der Fig. 7 und 8 seiner Tafel XXII in Ber. XIII verbindet, nicht richtig. Denn da die Basen der Blätter des Quirls sich strecken und das ihnen gemeinsame Internodium berinden, so bedarf es keiner wellenförmigen intercalaren Zonen.

Genau derselbe Vorgang, der die Bildung der Blattspuren bewirkt, kann auch eine Achselknospenanlage betreffen, wenn sich der Stengeltheil, den die Insertionsfläche des Achselsprosses bedeckt, besonders streckt; es muss eine auf der Mutteraxe herablaufende Spur der Seitensprossaxe besonders dann gebildet werden, wenn das Primordium des Sprosses bis unmittelbar an das Tragblatt hinabreicht. Diese Spur ist dann auch öfter erhaben und durch seitliche Furchen von der übrigen Stengeloberfläche unterscheidbar. Das ist der Streif, das besonders gekennzeichnete Gewebestück, von dem SCHUMANN spricht. In Fig. 5 ist es die schattirte Zone des Stengelinneren *c d*, die sich besonders gestreckt hat und mit ihr die Basis *b* des Primordiums des Achselsprosses. Noch ist zu bemerken, dass die Fig. 3 (Taf. XXII, Ber. XIII bei 13) von KOLKWITZ nicht beweist, es werde die ganze Sprossanlage zum emporgehobenen Sprosse, sondern nur, dass in diesem Stadium die Streckung der Hauptaxe und der Basis des Primordiums noch nicht begonnen hat.

Die morphologische Einheit des Achselsprossprimordiums, die KOLKWITZ so gern aufrecht erhalten möchte, scheint somit unrettbar verloren, wenn man den Axentheil zwischen dem Tragblatt und dem emporgehobenen Spross zur Mutteraxe rechnet, was sowohl KOLKWITZ als auch SCHUMANN, jeder in seiner Weise, thun. Es giebt aber doch einen Weg, auf dem jene Einheit zu retten ist, wofern man nämlich die falsche Scheu vor der congenitalen Verwachsung, von der die moderne Richtung in der Morphologie nicht gern hört, herzhaft aufgiebt. Diese moderne, katexochen ontogenetische Richtung behauptet zwar, der Vorgang, den die vergleichende Morphologie congenitale Verwachsung nennt, falle durchaus unter einen anderen Gattungsbegriff als die wirkliche mechanische Verwachsung. Und doch war es ein bedeutender Entwickelungsforscher, PAYER, dem wir die brillante Grundlegung der Organogenie der Blüthen verdanken, der gerade für die congenital verwachsenen Organe den Ausdruck conné (connatus, d. h. vereint geboren) gebraucht, also dabei eine Vereinigung zweier verschiedenen Glieder anerkannt hat. Deren Vereinigung (das ist der gemeinsame Gattungsbegriff) kann durch wirkliche oder mechanische Verwachsung erst später nach ihrer Anlage stattfinden, oder schon gleich bei ihrer Geburt oder Entstehung bestehen. Dies und nichts anderes besagt die congenitale Verwachsung, wofür man auch, wenn man das Wort Verwachsung durchaus nur für die mechanische Vereinigung gebraucht wissen will, congenitale Vereinigung und Vereintwachsthum setzen könnte, obwohl am Worte weniger gelegen ist.

Der die Emporhebung erfahrende Achselspross einer Borraginee (in Fig. 5) ist in Wahrheit in seinem unteren Theile mit seinem Mutterspross eine grössere Strecke weit vereint oder „verwachsen“, wie die ältere vergleichende Morphologie es nannte. Das Primordium bleibt morphologisch einheitlich und wird gänzlich zum Achselsprosse, es wächst aber eine Strecke weit mit dem Muttersprosse gemeinsam fort und trennt sich erst an der oberen Insertionslinie, die durch die gemeinsame Streckung emporgeschoben erscheint, von demselben. Mit seiner angewachsenen Basis reicht es auch im erwachsenen Zustand bis zur Blattachsel hinab. Nur so kann die morphologische Einheit KOLKWITZ's gerettet werden, und zwar völlig einwandfrei.

Dass diese herablaufende Spur des Achselsprosses diesem selbst und nicht wirklich der Hauptaxe angehört, ist gerade bei *Symphytum* sehr einleuchtend, da vom erhobenen Achselspross, wenn derselbe unter der Inflorescenz 2 laterale Vorblätter trägt, diese mit ihren vorderen (dem Tragblatt zugekehrten) Rändern auf die angewachsene Strecke und nahe bis zur Achsel des Tragblattes herablaufen, was unbegreiflich wäre, wenn der herablaufende Streifen zur Mutteraxe und nicht zum Achselspross gehören würde, und was noch weniger der Fall sein könnte, wenn eine ursprüngliche intercalare Zone des Stengels die Emporhebung des Sprosses nach der Ansicht von KOLKWITZ verursachen würde.

Ganz analoge Verschiebungen des Achselsprosses beobachtet man auch anderwärts, es sei nur an die weiblichen Inflorescenzen von *Sparganium simplex* erinnert. Dort springt, wie bekannt, der herablaufende Wulst unter dem freien Sprosstheil so stark vor und ist durch 2 so tiefe Furchen von der Hauptaxe getrennt, dass es ohne alle Entwickelungsgeschichte evident ist, dass dies ein dem Stengel angewachsener unterer Theil des Inflorescenzsprosses ist. Ich zweifle nicht, dass dafür noch ein weiterer Beweis mit der Anatomie der beiden Pflanzen beigebracht werden könnte, welche weder SCHUMANN, noch KOLKWITZ zu Hülfe genommen haben und welche zu untersuchen ich mir für den nächsten Sommer vorgenommen habe.

Weil nun bei *Symphytum* wie bei dem *Sparganium* der Achselspross gar nicht aus der Blattachsel heraus rückt, und seine Emporhebung nur scheinbar ist, da er mit seiner der Axe angewachsenen Basis bis zur Blattachsel herabreicht, so kann ich auch SCHUMANN's neuen Terminus „Extraaxillation“ nicht billigen, auch schon aus einem zweiten, zwar minder wichtigen Grunde, dass man nämlich sonst unter extraaxillären Sprossen, wie man sie unter anderem gerade auch bei den Borragineen und zwar in der Wickel (dem Borragoid) hat erblicken wollen, etwas ganz anderes zu verstehen pflegt.

SCHUMANN constatirt eine Extraaxillation (eigentlich Supraaxillation), weil er den von der Basis des Sprossprimordiums gebildeten Gewebsstreif nicht zu diesem, sondern zur Mutteraxe rechnet, und dieses wieder darum, weil er den Begriff der congenitalen Verwachsung nicht anerkennt.

Er sagt (Ber. X. S. 63): „Man bezeichnet diese Sprosse als angewachsen, indem man sich einer früheren Anschauungsweise gleichsam erinnert, die in der That glaubte, dass diese Sprosse ursprünglich frei gewesen seien, dass sie sich aber — wie und wann, darüber war man sich kaum klar — an die Tragaxe angelegt hätten und mit ihr verwachsen wären. Gegenwärtig hat die vergleichende Morphologie natürlich diesen Gedanken aufgegeben; man ist aber dabei aus dem Gebiete der Vorstellung doch nicht herausgetreten, sondern hält an der Verwachsung fest, indem man sie als congenital ansieht“.

Damit wird natürlich eine Abweisung dieser Vorstellungsweise in milder Form ausgesprochen. Ich weiss nicht, dass jemals ein älterer Morphologe an eine ontogenetische mechanische Verwachsung gedacht hätte; dass aber einmal im phylogenetischen Sinne — und die vergleichende Morphologie war immer, wenn auch nicht klar sich dessen bewusst, im Grunde des Herzens phylogenetisch — diese Sprosse wie bei anderen Pflanzen frei, d. h. bald über der Blattachsel abzweigend gewesen sind, das dürfte doch nicht zu bezweifeln sein. Die vergleichende Morphologie ist aber nicht aus Gedankenträgheit, sondern mit vollem Bewusstsein und klarer Absicht nicht aus dem Bereiche der Vorstellung herausgetreten, weil sie dieselbe als vollkommen richtig und nothwendig anerkennt.

Zum Ueberflusse sei noch darauf hingewiesen, dass auch andere congenitale Verwachsungen oder Vereinigungen in keiner anderen Weise zu Stande kommen, als wie die Vereinigung des Achselsprosses mit seinem Mutterspross, wie bei den Borragineen. Es wird wohl niemand bestreiten, — die hartgesottensten Genetiker etwa ausgenommen — dass die Staubgefässe einer Labiate oder Borraginee bis zu einer bestimmten Höhe mit der Corollenröhre congenital verwachsen oder vereinigt sind. Krone (zunächst freie Petalenprimordien) und Staubgefässe werden erst unter einander frei auf der Blüthenaxe angelegt (wie in Fig. 1, wo *p* ein Petalum im Längsdurchschnitt, *s* ein Stamen sein mag, freilich nach Primulaceenweise superponirt, nicht alternirend gedacht, was aber irrelevant ist). Es erhebt sich sodann eine unter der Insertion beider Primordien gelegene gemeinsame Zone der bisherigen Axe, welche zur vereinten Basis der beiden wird, womit die congenitale Vereinigung beginnt (Fig. 6, wo die schattirte Zone die vereinte Basis bedeutet). Die beiden Anlagen wachsen nun gemeinsam in die Höhe, wobei die Staubblattanlage, soweit sie frei war, auf ihrer Aussenseite gehoben wird, während sie mit ihrer Innenseite, im vereinten Theile immer mehr sich streckend, auf der Innenwand der Corolle bis zur Insertion auf der Axe herabläuft (Fig. 7), und dort auch oft als wulstförmig erhabene Spur (angewachsenes Filament) zu sehen ist. Das Staubblatt beträgt sich gerade so wie der besprochene Achselspross mancher Borragineen, und die Corolle so wie die Mutteraxe des letzteren, nur ist der Achselspross schon von Anfang an mit dem Muttenspross vereinigt, das Staubblatt wird es erst später, und steht das Staubblatt nach innen von der Corolle, der Achselspross aussen am Muttersprosse, das Vereintwachsthum ist aber ganz dasselbe.

Hier muss ich mir noch eine Abschweifung erlauben. Eine zweite wichtige entwickelungsgeschichtliche Thatsache, von der Art wie die Berindung des Stengels durch die Blattbasen, ist von dem ersten eifrigen deutschen Apostel der ontogenetischen Forschung, von SCHLEIDEN, aufgedeckt worden, und doch wird dieselbe selbst von jenen, die ausschliesslich, sogar auf unzureichende Entwickelungsgeschichten ihre Schlüsse bauen, ebenfalls ignorirt. Ich meine die Thatsache, dass die Blattprimordien, wenigstens vielfach, noch einige Zeit lang unter ihrer Insertionsfläche, also im Innern der Axe, durch Wachsthum und Zelltheilung entstandene Gewebspartien in ihre frei ausgegliederte Basis aufnehmen und so über die frühere Insertionsfläche gehoben werden, was SCHLEIDEN so ausdrückte, „dass sich das Blatt gleichsam aus der Axe hervorschiebt“[1]. HOFMEISTER stellte ein solches Hervorschieben gänzlich in Abrede[2]; dafür ist auch das Capitel seiner Allgemeinen Morphologie, welches von der zunehmenden Verbreiterung und Verdickung der Blattbasis über die Axenoberfläche handelt, recht unklar stylisirt; denn eine solche Verbreiterung, z. B. um die ganze Axe herum, ist gar nicht möglich, ohne dass bisher der Axe angehörende Zellgewebsplatten in die Blattbasis übertreten. Unmöglich wäre auch die congenitale Vereinigung (Verwachsung) anfangs getrennt angelegter Primordien eines Kreises (z. B. einer Corolle) und zweier anfangs bis zur Axe hinab getrennter Kreise (z. B. einer Corolle und eines Staubblattkreises), wenn nicht neue

---

[1] Grundzüge. 3. Aufl S. 120 und 177.

[2] Natürlich ist das Hervorschieben nicht so zu nehmen, dass das ganze Blatt sich allmählich hervorschieben würde, sondern nur die Basis des Blattes erfährt diesen Process.

Theile der oberflächlichen Axenschichten in die Blattbasen sich erheben würden. Beruht ja doch die erste Erhebung eines Blatthöckers auf einem solchen Processe, warum sollte dieser nicht noch weiterhin andauern können? Das Lehrbuch von SACHS enthält nichts über das Hervorschieben der Blattbasis, nur wird (Aufl. IV, S. 226) die Bildung der sympetalen Corolle damit erklärt, dass „die ganze ringförmige Zone des jungen Blüthenbodens, welche die Corolle trägt, hervorwächst“, dass also „der glockenförmige Theil das gemeinsame Basalstück“ ist — Ganz recht, aber das gemeinsame Basalstück bleibt doch nicht axil im morphologischen Sinne und kann nur soviel bedeuten, dass es die vereinigten hervorgewachsenen Basalstücke aller Blätter des Corollenkreises sind, Gewebspartien der Axe ursprünglich, welche sich, wenn zwischen ihnen passive Zwischenräume der Axe geblieben wären, auch getrennt in die Basen der dann freien Corollenblätter erhoben haben würden. Nachdem aber die Primordien in Folge der Erhebung weiterer Axenpartien sich bis zur Berührung ihrer Basen beiderseits verbreitert hatten, waren eben solche passiven Zwischenräume nicht mehr vorhanden, die Zellbildungsherde flossen in eine continuirliche Ringzone zusammen, damit kam eben die congenitale Vereinigung der Blattbasen in eine Ringmembran zu Stande, welche Vereinigung von einer mechanischen Verwachsung der bereits über das Insertionsniveau erhobenen Blattränder nur dem Entwickelungsmodus nach, aber nicht principiell verschieden ist, weil der Effect beiderseits derselbe, hier daher ebenfalls Verwachsung, aber congenitaler Art ist. Die herrschende Ansicht, dass der Blatthöcker, einmal angelegt, sofort definitiv von der Axe abgegrenzt ist, muss als unrichtig bezeichnet werden, weil, wie gezeigt, einerseits noch weiterhin Axengewebe in's Blatt übergehen, andererseits Gewebe des Primordiums als Blattspur der Axe wieder zurückgegeben werden kann, wie ich das auch neuerdings[1]) gegen die Vorwürfe einer Abhandlung ZINGER's[2]) wieder in Erinnerung gebracht habe.

Nachdem also die Emporhebung des Achselsprosses von *Symphytum* und anderen Borragineen sehr wohl als eine congenitale Anwachsung desselben an die Mutteraxe anzusehen ist und nachdem dieser Vorgang analog ist der Bildung der absteigenden Blattspuren. so ergiebt sich die logische Folgerung, dass auch die Blattspuren als dem Stengel congenital angewachsene gestreckte Blattbasen angesehen werden können. Die Anwachsung eines Achelsprosses ist freilich eine seltene, die der Blattspuren aber eine allgemeine Erscheinung.

---

1) Epilog zu meiner Schrift über die Placenten der Angiospermen. Sitzungsber. der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. 1899.

2) Beiträge zur Kenntniss der weiblichen Blüthen und Inflorescenzen bei Cannabineen. Flora, 85. Bd. 1898.

Der Gedanke ist aber zunächst nicht abzuweisen, dass die spornartigen, dem Stengel unterhalb der Blattinsertion anliegenden, aber von ihm freien Verlängerungen oder Aussackungen der Blattbasis z. B. bei manchen *Sedum*-Arten als freie Blattspuren zu betrachten sein könnten, was noch entwickelungsgeschichtlich zu prüfen wäre. Aber bei den Charen, die überhaupt in der ersten (und einzigen) antithetischen Generation (dem Gametophyten) so manche Uebereinstimmung mit dem Bildungsgesetz der zweiten Generation (dem Sporophyten) der Phanerogamen aufweisen, werden aus den Basen der Blattanlagen die absteigenden „Rindenlappen" gebildet, die mit den absteigenden Blattspuren der Phanerogamen und Metaphyten (Gefässpflanzen) überhaupt gleiche Bedeutung haben. Die Zweigvorkeime aber bilden nach PRINGSHEIM's Untersuchungen (Jahrbücher für wissensch. Botanik, Bd. III, Taf. XIII, Fig. 1, 2, 3) dieselben Rindenlappen als freie Zellfäden, die dem untersten nackten Internodium nur locker anliegen oder gar weit abstehen. Auch bei *Batrachospermum* kommen dieselben Berindungsfäden, aus der Basis der Blätter (denn dafür sind die wirtelförmigen Kurzzweige zu halten) sprossend, vor. Im Princip und theoretisch kann man also immerhin auch die Blattspuren der Metaphyten als der Centrale des Stengels angewachsene Blattbasen betrachten, obwohl man sie praktisch nach der Art ihres dem Stengel folgenden Wachsthums mit STENZEL und SACHS auch weiterhin als dem Stengel zugehörig ansehen wird.

Die Charen fordern aber noch zu einem weiteren Vergleich mit den Phanerogamen heraus. Denn auch aus dem nach oben schauenden Basaltheil jedes primären Blattes entsteht bei den Charen ein aufsteigender Rindenlappen, und der Achselspross des ersten Blattes jedes Quirls entsteht, wie die Fig. 203 bei SACHS (l. c. S. 305) anschaulich zeigt, aus einem kurzen aufsteigenden Rindenlappen. Es frägt sich, ob auch bei den Phanerogamen aufsteigende Blattspuren existiren und ob auch bei ihnen die Achselknospen auf denselben entspringen, was auch für die angewachsene Achselknospe von *Symphytum* etc. von Belang ist. Für die Coniferen lässt sich die Frage sicher bejahend beantworten. Ausser den absteigenden Blattkissen bilden sie auch aufsteigende Blattspuren aus, am schönsten bei der Fichte zu beobachten. Jedoch sind diese Blattspuren nur kurz, viel kürzer als die absteigenden, spitz dreieckig, zwischen je 2 absteigenden Spuren der höher stehenden Blätter gelegen, wie die Fig. 4 es darstellt. Wenn ein Blatt der Fichte eine Achselknospe bildet, so entsteht sie richtig auf der aufsteigenden Blattspur, welche dann viel grösser, länger ist, aber oberhalb der Knospe mit der gewöhnlichen dreieckigen Spitze endet, wie ebenfalls aus Fig. 4 zu ersehen ist. Die aufsteigende Blattspur hat ihren Ursprung ebenfalls in der Basis der ersten Blattanlage, welche sich auch nach aufwärts, wenn auch nicht so bedeutend, mit dem inneren Stammgewebe zugleich streckt. Daraus ergiebt sich, dass die Achselknospe ein Product des Blattes ist, nämlich der als obere Blattspur dem Stamme folgenden, ihm gewissermassen wieder zufallenden Blattbasis. Diese Betrachtungsweise lässt sich ohne Bedenken auch auf andere Phanerogamen übertragen, wenn auch die obere Blattspur zumeist nicht besonders gekennzeichnet ist. So wird es besser verständlich, dass, wie besonders Warming nachgewiesen, der Ursprung des Achselsprosses sehr variirt, indem der Spross bald ganz aus der Axe über dem Blatte, bald, und das am häufigsten, streng in der Blattachsel, auf Axe und Blattbasis zugleich, bald, namentlich als Blüthenspross (bei *Hippuris* nach Sachs, bei *Salix* nach Hegelmaier), nur aus der ausgegliederten Blattbasis entstehen kann, und warum überhaupt die normale Sprossbildung so bestimmt an das Blatt gebunden ist. So wie bei gewissen Farnen, welche die oben citirte Stelle aus Hofmeister nennt, der Adventivspross bald aus dem Wedelstiel, bald aus der absteigenden Blattspur entspringt, und dabei nach Hofmeister's Ansicht, der man principiell zustimmen muss, immer ein Product des Blattes bleibt, so gilt das Gleiche auch vom Achselspross, der im Grunde nur ein stabil gewordener Adventivspross der Oberseite des Blattes ist. Wenn aber bei *Symphytum* und anderen Borragineen, bei *Sparganium simplex* u. a. die Basis des Achselsprosses mit der Axe congenital wachsend sich streckt, so streckt sich auch die aufsteigende Blattspur des Tragblattes (welches darum auch sehr treffend Tragblatt des Sprosses genannt wurde), so wie die Blattspur der Fichte, auf welcher ein Achselspross entsteht.

Fassen wir also das Blatt theoretisch in der weitesten Begriffsbestimmung auf, so dass wir auch die auf- und die absteigende Blattspur dazu rechnen, — wozu die Entwickelungsgeschichte des Blattes uns berechtigt — so müssen wir zugestehen, dass alle Production neuer Glieder, seien es Sporangien im weitesten Sinne (darunter Pollenfächer, Ovula), seien es Seitensprosse oder auch Trichome, bei den Metaphyten vom Blatte ausgeht, wie bei den Charen, und dass dem Caulom im engeren Sinne (bei den Charen die Internodialzellen und inneren sterilen Knotenzellen) nur die Trägerrolle für die Blätter zukommt. Doch würde eine weitere Verfolgung dieses Gedankens, so wie des Begriffs der mit den Blattspuren äusserlich gegebenen Stengelglieder (Phyllopodien), hier zu weit führen. Jedenfalls aber bildet das eigentliche Blatt (im engeren Sinne) mit seinen beiden Blattspuren eine morphologische Einheit, ebenso wie der emporgehobene Achselspross mit seiner dem Stengel angewachsenen Spur.

Um aber die streitige Frage der Emporhebung des Achselsprosses bei den Borragineen und anderen Pflanzen zum Abschluss zu bringen, so wird sie in der Weise erledigt, dass SCHUMANN den Vorgang richtig aufgefasst, KOLKWITZ aber mit Recht die morphologische Einheit des Sprossprimordiums betont hat, was sich beides nur mit der Anerkennung des Begriffes der congenitalen Verwachsung oder des Vereintwachsthums vereinigen lässt.

2. Bruno Schroeder: Cosmocladium saxonicum de Bary.

Mit Tafel I.

Eingegangen am 8. Januar 1900.

Im Algenmaterial aus Goslawitz bei Oppeln, welches Herr Landgerichtsrath SCHMULA mir mitbrachte, fand ich vereinzelt *Cosmocladium saxonicum* de Bary in Gemeinschaft mit anderen Desmidiaceen, wie verschiedenen *Micrasterias*-Species und mit Bacillariaceen, wie z. B. *Tabellaria fenestrata*, welche am reichlichsten vorkam und die Hauptmasse des Materials bildete. Dasselbe entstammte einem langsam fliessenden, flachen Graben an einem Bahndamme[1]).

In Präparaten, in welchen *Cosmocladium* zwischen Detritus und kleinen, einzelligen Algen eingeengt lag, bemerkte ich, dass die Zellcolonien dieser Desmidiacee von einer dicken, hyalinen, gemeinsamen Gallerthülle umschlossen waren. Um die Beschaffenheit der Gallert dieser seltenen, bald zu den Desmidiaceen, dann zu den Palmellaceen, zu den Sciadiaceen und endlich wieder zu den Desmidiaceen gestellten Alge kennen zu lernen, ferner um über den Bau der Zellmembran, die Herkunft und die Bedeutung der sogenannten Verbindungsfäden, die paarweise die benachbarten Zellen halten, Genaueres in Erfahrung zu bringen, liess ich mir von Herrn SCHMULA weiteres Material senden, welches ich mit dem zuerst erhaltenen in Cultur nahm.

Dieses Algenmaterial, welches einen fein zertheilten weichen Schlamm bildete, wurde in drei Theile gesondert. *A* kam in einer Flasche in das Doppelfenster eines nach Westen zu gelegenen Zimmers, *B* in eine flache Glasschale, die 1 *m* weit von demselben Fenster entfernt im Zimmer stand, das durch Luftheizung eine ziemlich constante Temperatur hat, und *C* wurde mit etwas Mistdecoct vermischt der Fäulniss überlassen. In *B* wurde das Wasser gewöhnlich jeden zweiten Tag vorsichtig abgegossen und durch Leitungswasser erneuert, dem Lehmdecoct beigegeben war. (Der Lehm stammt aus dem Süden von Breslau und enthält etwas Thon und Mergel beigemischt.) Sowohl in *A* als in *B* blieb *Cosmocladium* vom 9. X. d. J. (in *B* bis jetzt) am Leben, in *B* waren sogar Theilungszustände dieser Alge nicht selten anzutreffen. *A* fror leider Mitte December ein. In *C* zersetzten zahllose Bakterien die dicke Gallerthülle und den Zellinhalt von *Cosmocladium* und machten so die Zellmembran zu eingehender Betrachtung ihrer Structur geeignet.

---

[1]) Am gleichen Standorte sammelte Herr Landgerichtsrath SCHMULA noch *Batrachospermum moniliforme* Roth, *Tetraspora lubrica* Ag. und *Closterium calosporum* Wittr.

Cosmocladium saxonicum wurde von P. RICHTER[1]) 1864 im sächsischen Voigtlande ebenfalls in einem langsam fliessenden flachen Graben entdeckt und auch an andern Orten Sachsens von ihm und anderen aufgefunden. O. BULNHEIM sandte frisches Material an A. DE BARY, und dieser beschrieb darnach 1865 die neue Alge als Desmidiacee in eingehender Weise in der Flora.[2]) In RABENHORST's Dekaden wurde sie unter Nr. 1222 irrthümlich als *Cosmocladium pulchellum* Bréb. von BULNHEIM ausgegeben. Auch in der Flora europaea algarum Theil II, S. 153, herrscht hinsichtlich des *Cosmocladium saxonicum* de Bary Verwirrung, indem RABENHORST bei *C. pulchellum* Bréb. die Arbeit von DE BARY citirt, die in Wirklichkeit von *C. saxonicum* handelt, ausserdem wird bei *C. saxonicum* ein BULNHEIM'scher Standort von 1861 angegeben, der zu *C. pulchellum* gehört. Sehr anzuzweifeln ist die von RABENHORST herrührende Angabe, dass sich *Cosmocladium* durch Bildung von 4—8 Zoosporen vermehre, die aus den Endzellen der Colonie ausschwärmen sollen, was auch O. KIRCHNER[3]) in seine Algenflora von Schlesien aufnahm und weshalb beide Forscher das Genus *Cosmocladium* zu den Palmellaceen stellten, während W. ZOPF[4]) *Cosmocladium* mit *Dictyosphaerium* zu den Sciadiaceen rechnete. Uebrigens weist neuerdings G. SENN[5]) bei seinen Untersuchungen über *Dictyosphaerium* und über *Oocardium* (S. 58 in sep.)

---

1) Auf eine briefliche Anfrage erhielt ich von Herrn RICHTER sehr schätzenswerthe Mittheilungen über das von ihm zuerst gefundene *Cosmocladium*, sowie Zeichnungen der Abbildungen desselben, die DE BARY in der Flora giebt, welche mir bis dahin noch nicht zugänglich war. Auch schrieb mir Herr RICHTER über Beobachtungen bei der Theilung dieser Alge, die mit der meinigen im Wesentlichen übereinstimmen, und über die systematische Stellung von *Cosmocladium*, wofür ich ihm hiermit verbindlichst danke.

2) A. DE BARY: *Cosmocladium.* — Flora oder allgem. bot. Zeitung, S. 321 bis 330, Tab. 4. Regensburg 1865.

3) F. COHN: Kryptogamenflora von Schlesien, II. Band, Abth. 1: Algenflora von Schlesien von O. KIRCHNER. Breslau 1878.

4) W. ZOPF: Ueber die eigenthümlichen Structurverhältnisse und den Entwickelungsgang der *Dictyosphaerium*-Colonien. — Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, III. Heft. Leipzig 1893.

5) G. SENN: Ueber einige coloniebildende einzellige Algen. Botanische Zeitung 1899.

darauf hin, dass *Cosmocladium* ebenso wie *Oocardium* zu den Desmidiaceen gehört, wohin ersteres auch bereits von WILLE gestellt worden ist.[1])

Bei der Mittheilung der Ergebnisse meiner Untersuchungen über *Cosmocladium saxonicum* beginne ich mit einer primären Einzelzelle, die im Materiale sehr selten (nur in 2 Fällen) anzutreffen war. Dieselbe stellt (Fig. 1) ein kleines *Cosmarium* dar (Long. cell. 25—27 μ, lat. 18—20 μ, crass. 15 μ, lat. isthm. 7 μ), welches von einer weit abstehenden Gallerthülle umgeben wird und sonst dem *C. bioculatum* Menegh. recht ähnlich sieht. Form der Zelle, Gestalt und Anordnung der Chromatophoren und das Pyrenoid, sowie die Lage der Individuen innerhalb der Colonie sind von DE BARY ganz in derselben Weise beschrieben worden, wie sie mir zur Beobachtung kamen. In der eingeschnürten Mitte der *Cosmarium*-Zelle, im sogenannten Isthmus, liegt ein ausserordentlich kleiner, meist ohne jede Tinction sichtbarer Zellkern, um welchen das Chromatophor eine unbedeckte Stelle frei lässt. Die Zellmembran wird von DE BARY, der in der damaligen Zeit noch mit ziemlich mangelhaften Mikroskopen zu arbeiten hatte, als „verhältnissmässig dünn und vollkommen glatt“ angegeben. An dem Materiale aus meiner Cultur *C* bemerkte ich bei den durch Fäulniss macerirten *Cosmocladium*-Zellen, die in concentrirter Lösung von essigsaurem Kali eingebettet lagen und bei Auerlicht mit LEITZ Ocul. 4 und Oel-Immersion $^1/_{12}$ untersucht wurden, auf der Zellmembran eine mehr oder minder charakteristische, meist constante Anordnung von verschieden starken Graneln. In der Vorderansicht zeigt jede Zellhälfte (Fig. 3) etwas über dem Centrum der im optischen Durchschnitt elliptischen Halbzelle einen grösseren Höcker, der in einem gewissem Abstande von etwa 9—14 kreisförmig gestellten kleinen Graneln umgeben wird. An diesen Granelnkreis lehnen sich jederseits nach der Basis der Halbzelle zu meist 3, seltener 2 oder 4 gleich grosse Graneln wie die des Kreises an, während solche ebenfalls von gleicher Grösse wie die Kreisgraneln ziemlich unregelmässig nach dem Scheitel der Halbzelle hin gelagert sind. Bei der Seiten- (Fig. 4) und bei der Scheitelansicht (Fig. 5) ziehen sich die zuletzt erwähnten Graneln in einer medianen Zone über den oberen Theil der Halbzellen und zwar bei den verschiedensten Individuen in mannigfach variabeler Anordnung, während der Centralhöcker und der ihn umgebende Granelkreis ein constantes Aussehen auf jeder Vorder- resp. Hinterseite der Halbzelle haben. Der Centralhöcker sowie sämmtliche Graneln entstehen, wie schon HOFMEISTER[2]) für die Desmidiaceen angegeben, durch centrifugales Dickenwachs-

---

1) N. WILLE: Desmidiaceen, in: ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I, 2. Abth. S. 11. Berlin 1890.

2) W. HOFMEISTER: Die Lehre von der Pflanzenzelle, 1867.

thum der Membran, denn auf jungen, durch Theilung eben sich neu bildenden Halbzellen sind sie nicht vorhanden (Fig. 7), sie werden erst ausgebildet, wenn das Flächenwachsthum der neuen Zellhälfte abgeschlossen ist.

Eine Durchbrechung der Zellhaut durch Poren, deren gruppenartiges Beieinandervorkommen lebhaft an das Aussehen der Siebplatten der höheren Pflanzen erinnert, findet sich an der Basis der Halbzellen rechts und links vom Isthmus (Fig. 6). Diese Poren sind für gewöhnlich unsichtbar, treten aber nach länger einwirkender Färbung mit Methylenblau deutlich hervor. Sie heben sich dann von der Membran durch einen eigenartig matten Glanz ziemlich intensiv ab. Bei Betrachtung mit 1000facher Vergrösserung und feinster Einstellung auf den Rand der Halbzellen, die sich durch die Maceration, der Zweischaligkeit der Desmidiaceen entsprechend, von einander trennen können, ist die thatsächliche Durchlöcherung der Membran und die Speicherung des Farbstoffes in den Poren gut wahrnehmbar. Diese Poren, die bei Desmidiaceen namentlich durch die Untersuchungen von HAUPTFLEISCH[1]) und von LÜTKEMÜLLER[2]) als sehr verbreitet nachgewiesen sind, werden auch im Weiteren uns noch zu beschäftigen haben.

Die Gallerthülle um die Zellcolonien von *Cosmocladium saxonicum* wurde seiner Zeit schon von DE BARY gesehen, alle anderen Autoren, die über *C. saxonicum* schrieben, erwähnen dieselbe nicht. DE BARY sagt l. c. S. 324: „Im Umfange der Zellen und Zellgruppen findet sich eine formlose, ganz dünne und durchsichtige Gallert. Unter dem Mikroskop ist dieselbe auch nach Anwendung von Reagentien nicht mit deutlichem Umriss erkennbar. Ihr Vorhandensein geht eben daraus hervor, dass unser *Cosmocladium* ziemlich umfangreiche, formlose weiche Gallertmassen bildet, in welchen die grünen Zellgruppen in ziemlich weiten Abständen von einander in einer homogenen durchscheinenden Substanz eingebettet liegen. Auch zwischen den Fäden eines Fadenpaares ist nur diese Gallert vorhanden. . . .“ Wenn man Zellcolonien von *Cosmocladium saxonicum* in fein zerriebene Tuscheemulsion bringt, so erhält man sehr schöne Bilder dieser Gallerthülle, welche zeigen, dass die Gallerthülle zwar nicht „formlos“ und „ganz dünn“ ist, wie DE BARY meint, sondern dass sie kugelig oder ellipsoidisch die Colonie als dicke, hyaline, aber nicht ganz „homogene“ Hülle umgiebt und nach aussen zu Neigung zum Verschleimen zeigt. Auch schon ohne Färbung sah ich bei frisch vegetirenden Colonien meiner Cultur *B* bei Betrachtung mit LEITZ Ocul. 0 und Obj. 4 eine theilweise strahlige Structur (Fig. 2), ähnlich der, wie ich sie auf Taf. X, Fig. 1 des XVII. Bandes dieser Berichte bei *Staurogenia Lauterbornei* Schmidle[1]) abbildete und wie sie etwas modificirt auch SENN l. c. S. 41, tab. III für *Dictyosphaerium* angiebt. Deutlicher trat die strahlige Structur der für gewöhnlich schwer färbbaren Gallerthülle durch Tinction von lebendem Materiale mit Methylenblau, Safranin, Thionin und allerdings schwach mit Rubinlösung hervor. Die Strahlen waren bei *Cosmocladium* theils ziemlich dick, theils feiner, zum Unterschiede von denen bei *Staurogenia* und bei *Dictyosphaerium*, bei denen sie gleichartig sind. Sie fanden sich auch meist nur vom Scheitel und von der nach aussen zu gelegenen Seite der Zellen nach der Oberfläche des Gallertellipsoids hin gerichtet (Fig. 2). Mit der Hüllgallerte der Desmidiaceen, die von KLEBS[2]) und von HAUPTFLEISCH l. c. beschrieben wurde, hat diese Gallerthülle von *Cosmocladium* nichts zu thun, sie ist ein vollkommen anderes Gebilde. Sie zeigt nicht die Structur von Gallertprismen und geht auch nicht von Porenköpfchen und Porenkanälen aus. SENN bildet bei *Dictyosphaerium* eine Gallerthülle ab, deren strahlige Streifung er mit gerbsaurem Vesuvin sichtbar machte. Er vermuthet, dass diese Gallert durch Poren der Membran, die er jedoch nicht wahrnehmen konnte, aus dem Zellinnern hervorquelle. Dabei wendet er sich gegen BORZI's Hypothese[3]), welche zweierlei Schichten der Membran annimmt, von denen die nach aussen zu gelegene die Gallert durch Verschleimung erzeugen soll. So lange wir jedoch keine bessere Erklärung von der Entstehung der Gallerthülle bei *Staurogenia*, *Dictyosphaerium* und *Cosmocladium* haben, möchte ich bei der BORZI'schen Auffassung bleiben, zumal ich selbst bei 1500facher Vergrösserung an gut macerirtem Materiale keinerlei andere Poren in der ziemlich soliden, durch mechanischen Druck in steifen Falten sich einbiegenden Membran von *Cosmocladium* beobachten konnte, als die zu beiden Seiten am Isthmus oder an der Basis der Halbzellen (Fig. 6, 7).

---

[1]) P. HAUPTFLEISCH: Zellmembran und Hüllgallerte. — Mittheil. aus dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Neuvorpommern und Rügen. Greifswald 1888.

[2]) J. LÜTKEMÜLLER: Die Poren der Desmidiaceengattung *Closterium*. — Oesterreichische botanische Zeitschrift (1, 2). Wien 1894.

Die Kleinheit des Objectes und das vereinzelte Vorkommen desselben sind zwei Umstände, die wenig geeignet sind, genügendes Licht auf die chemische Zusammensetzung der Gallerthülle von *Cosmocladium* zu werfen. Säuren, wie Schwefel-, Salz-, Essig- und

---

[1]) B. SCHRÖDER: Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. — Ber. der deutschen botan. Gesellschaft Bd. XVII, Heft 4. Berlin 1899.

[2]) G. KLEBS: Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. — Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Bd. II, Heft 3. 1888.

[3]) BORZI: Noterelle algologiche. — La Nuova Notarisia. Padova 1891.

Milchsäure bewirken bei frischem Materiale schnelle Contraction der Gallert, selbst in ziemlich verdünntem Zustande noch, wodurch die Zellen der Colonie zu einem Haufen zusammengeballt werden. Kali-, Natronlauge oder Sodalösung rufen fast gleichmässig zuerst auf einen Moment schwache Contraction hervor, dann aber quillt die Gallert bedeutend auf, um sich gänzlich aufzulösen, besonders wenn vorher verdünnte Säuren darauf gewirkt haben. Die Leichtigkeit der Auflösung der Gallert durch Alkalien und ihre Tinctionsfähigkeit durch Thionin, Methylenblau, Safranin und Rubin lassen vielleicht darauf schliessen, dass wir es bei dieser Gallertbildung mit Pectinverbindungen zu thun haben, die durch MANGIN[1]) ihrer chemischen Natur und ihrem Vorkommen nach einigermassen bekannt geworden sind und aus denen die Mittellamelle oder die Intercellularsubstanz bestehen soll. Indessen erscheinen mir die genannten Reagentien noch nicht zur genauen Charakteristik der Pectinverbindungen ausreichend.

Hinsichtlich der biologischen Bedeutung der Gallerthülle bei *Cosmocladium* sei darauf hingedeutet, dass dieselbe für die Zellen wohl einen Schutz gegen alle schnell einwirkenden chemischen Veränderungen des umgebenden Mediums bietet.

Sehr merkwürdige Gebilde sind die sogenannten Verbindungsfäden, die paarweise zwischen den Zellen von *Cosmocladium saxonicum* ausgespannt sind. DE BARY, der sie ausführlich beschreibt und zeichnet, sagt l. c. S. 324, dass dieselben „am ersten verglichen werden können“ mit den eigenthümlichen Klammern zwischen je zwei Zellen von *Sphaerozosma.*[2]) Ausserdem dürften die drei hyalinen cylindrischen Bänder, welche die Verbindung der Zellen von *Streptonema trilobatum* Wallich[3]) zu einem fadenförmigen Verbande zusammenschliessen, als ähnliche Gebilde aufzufassen sein, nicht aber die Membranfortsätze von *Onychonema paradoxum* (Delp.) Wille.[4])

Anfangs war mir ganz unerklärlich, woher die Verbindungsfäden bei *Cosmocladium saxonicum* kommen. WILLE giebt l. c. S. 11 an, dass die „Schleimfädenpaare“ „in der Mitte der Zellen befestigt sind.“

Bemerkenswerth war ferner, dass die durch Theilung entstandenen jungen Zellen nicht in einer Ebene liegen bleiben, sondern sich um etwa 90° um die Theilungsebene bewegen, so dass sie mehr oder

---

1) L. MANGIN: Journal de Botanique, Bd. VII 1893.

2) A. DE BARY: Untersuchungen über die Familie der Conjugaten, S. 45. Leipzig 1858.

3) G. C. WALLICH: Desmidiaceae of lower Bengal. — Annals and Magazine Nat. History, Ser. III, Vol. 5, p. 196, tab. 8, Fig. 1—6.

4) J. B. DELPONTE: Species Desmidiacearum subalpinarum. — Memor. de R. Accad. de scienze di Torino, 1893, pag. 80, tab. 3, Fig. 27—33.

weniger senkrecht zu ihr stehen und nicht mit den Scheitelenden, sondern mit der Vorder- oder Hinterseite einander parallel oder mehr oder wenig convergirend gegenüber stehen.

Die Entstehung der Verbindungsfäden liess sich an einem Stadium junger Zelltheilung gut beobachten (Fig. 8). Schon an der primären Zelle (Fig. 1) war bei der Gallert zu beiden Seiten am Isthmus eine allerdings schwer bemerkbare hellere Partie zu sehen, die etwas anders lichtbrechend schien, als die übrige Gallert, namentlich wenn sich die ersten papillösen Vorwölbungen der neuen Halbzellen eben zu bilden anfingen. Die genannte hellere Partie war anfangs etwas breiter und wurde bei fortschreitender Vergrösserung der jungen Halbzellen als dünner, aber deutlicher Faden sichtbar. Der Faden nahm seinen Ursprung da, wo auf der durch Fäulniss macerirten, siebplattenartigen Durchlöcherung der Membran die Poren zu sehen waren.[1]) Je weiter die neugebildeten Zellen nach der Theilung aus einander rückten, desto stärker und länger wurde der im Uebrigen vollkommen homogene, höchstens schwach feinkörnige Faden, der in der Mitte eine knötchenartige Verdickung trägt Ich war hoch erfreut, als Bestätigung meiner Beobachtung in dem schon eingangs erwähnten Briefe von RICHTER eine von ihm gezeichnete Skizze gesendet zu bekommen, die zwei noch in einer Ebene gelegene, durch Theilung neu entstandene und bereits fertig ausgebildete Exemplare von *Cosmocladium saxonicum* mit den vollkommen homogenen Verbindungsfäden zeigte, welche ebenfalls von den von mir gefundenen und oben als siebplattenartige Perforation bezeichneten basalen Stellen ausgingen, jedoch keine mittlere Verdickung aufwiesen.

Wie DE BARY erwähnt, machen die jungen Zellen bei der Theilung eine Schwenkung, indem sie sich beide um 90° senkrecht zur Theilungsebene stellen. Derartige Bewegungen sind nach DE BARY jedoch nur bei Copulationsprocessen der Desmidiaceen nicht selten. Meist findet die Schwenkung schon statt, wenn die jungen Zellhälften noch gar nicht vollständig ausgebildet sind (Fig. 8). Die Verbindungsfäden waren an solchen Theilungsstadien immer sehr kurz, und sie hielten selbst die fertig ausgebildeten neuen Zellen anfangs immer nahe bei einander. Je älter die Zellen wurden, desto länger wurden die Verbindungsfäden, sie erhielten auch schon im kurzen Stadium, aber erst nach vollständiger Ausbildung der neuen Zellhälften die länglich breite, knötchenartige Verdickung in der Mitte. Wodurch die Schwenkung der Halbzellen bei der Theilung

---

1) Die Ausgangspunkte der Verbindungsfäden von den Stellen der Halbzelle, wo die Poren gelegen, zeigt auch eine im Allgemeinen stark schematisirte Abbildung von *Cosmocladium saxonicum* bei M. C. COOKE, British Desmids, tab. 35, Fig. 16, von der ich eine Pause Herrn Professor W. SCHMIDLE in Mannheim verdanke.

veranlasst wird, ob die Verbindungsfäden dabei vielleicht eine Rolle spielen, ferner wie und wodurch die „spindelförmige oder unregelmässig ovale“ (DE BARY) Anschwellung in der Mitte der Verbindungsfäden entsteht, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. DE BARY möchte annehmen, dass die Anschwellung „eine Entstehung aus zwei Hälften andeutet.“

Bei Einwirkung aller bei der Gallerthülle erwähnten Reagentien und Farbstoffe wurden die Verbindungsfäden von lebendem Materiale sofort unsichtbar. Auch Jod färbt sie nach DE BARY nicht. Ihm scheint einerseits die Annahme gerechtfertigt (S. 325), dass sie ihrer zähen Consistenz wegen, vermöge deren sie unter dem Deckglase oft stark gedehnt werden können, ohne zu zerreissen, „aus einer Gallerte von ähnlicher Zusammensetzung, wie die so häufigen formlosen gelatinösen Umhüllungen der Desmidiaceen bestehen.“ Auf S. 327 sagt er andrerseits: „Die Fäden werden während der Verlängerung eher dicker als dünner (s. oben S. 21), diese beruht also nicht auf einer mechanischen Dehnung oder Streckung, sondern einer Vermehrung ihrer Substanz, welche ihrerseits wohl nur von den chlorophyllhaltigen Zellen ausgehen kann.“

Wegen der relativen Feinheit der Fäden und wegen ihres Verschwindens oder Unsichtbarwerdens bei Einwirkung der angewendeten Reagentien lässt sich bis jetzt über ihre chemische Natur nichts sagen. Der Ursprung der Verbindungsfäden aus den Poren der siebplattenförmigen Perforation weist aber indirect darauf hin, dass wir es bei diesen Fäden mit extramembranösem Cytoplasma zu thun haben, auf dessen Vorkommen neuerdings SCHÜTT[1]) bei Peridineen, Bacillariaceen und Desmidiaceen aufmerksam gemacht hat[2]) und durch welches die Protoplasten aller Zellen einer *Cosmocladium*-Colonie in substantieller Verbindung mit einander stehen würden, obgleich sie durch die sie umschliessende Gallert und die Zellmembran räumlich von einander getrennt sind. Sollte es gelingen, die Identität der Substanz der Verbindungsfäden mit der des Cytoplasmas im Innern der *Cosmocladium*-Zellen auch auf chemischem Wege exact nachzuweisen, so wäre der directe Beweis geliefert, dass die Verbindungsfäden von *Cosmocladium* ein Analogon zu den Cytoplasmaverbindungen bilden, die durch ARTHUR MEYER[3]) und durch

---

1) F. SCHÜTT: Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma. — PRINGSHEIM's Jahrbücher f wissensch. Botanik, Bd. XXXIII Heft 4. Berlin 1899.

2) Siehe auch: O. MÜLLER, Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. II. — Ber. der Deutschen Bot. Gesellschaft, Bd. XVII, Heft 10. Berlin, 1900. (War mir erst bei der Correctur meiner Arbeit zugänglich.)

3) A. MEYER: Botan. Zeitung, I. Abtheilung. 1896.

GARDINER[1]) kürzlich im Pflanzenreiche weit verbreitet nachgewiesen sind. Die Protoplasten der Pflanzen werden durch die Zellwände hindurch mit Hülfe äusserst feiner Cytoplasmafäden substantiell verbunden, und dieselben bedingen die Fortpflanzung des Reizes von Zelle zu Zelle, so dass sowohl die winzige *Cosmocladium*-Colonie wie der ganze Pflanzenkörper des mächtigsten Urwaldriesen eine organische Einheit bilden.

Breslau, Pflanzenphysiologisches Institut der kgl. Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit einem ABBE'schen Zeichenapparate entworfen.

Fig. 1. Primäre Einzelzelle von *Cosmocladium saxonicum* de Bary im vegetativen Zustande mit Kern, Chromatophor und Pyrenoid. (Vorderansicht). Vergrösserung 1000.

„ 2. Junge Colonie von 4 Individuen mit strahlig structurirter Gallerthülle und Verbindungsfäden. (Färbung der Gallert mit Safranin. Verbindungsfäden vor der Färbung eingezeichnet). Vergr. 500.

„ 3. Membranstructur einer Einzelzelle in Vorderansicht mit auf der Halbzelle excentrischem Höcker und Graneln. Vergr. 1000.

„ 4' und 4''. Seitenansichten zweier Einzelzellen mit verschieden angeordneten Graneln. Vergr. 1000.

„ 5' und 5''. Scheitelansichten. Vergr. 1000.

„ 6. Basalansicht einer Halbzelle mit der siebplattenartigen Perforation, den Poren der Membran. (Färbung mit Methylenblau). Vergr. 1000.

„ 7. Halbzelle im optischen Querschnitt (mittlere Einstellung), die Durchbrechung der Membran durch die Poren zeigend. (Färbung mit Methylenblau). Vergr. 1000.

„ 8. Theilungsstadium einer Zelle mit kurzen Verbindungsfäden. Vergr. 1000.

„ 9. Vegetative Colonie aus 18 Zellindividuen bestehend, mit Verbindungsfäden in einer gemeinsamen Gallerthülle liegend. Vergr. 500. (Mit Trockensystemen ohne Deckglas betrachtet).

---

[1]) W. GARDINER: Proc. of the Roy. Soc. Vol. LXII, 1897.

3. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Eingegangen am 14. Januar 1900.

III. Neue Schwebalgen aus der Umgegend von Berlin.

(Aus der botanischen Abtheilung des Städtischen Museums).

Herr Dr. M. Marsson (Berlin) sandte mir seit October 1898 eine Reihe verschiedener Planktonproben zur Untersuchung, welche er in der näheren und weiteren Umgegend von Berlin gesammelt hatte. Ich spreche ihm auch an dieser Stelle dafür meinen besten Dank aus. Ebenso möchte ich auch Herrn Dr. med. Gerling (Elmsholm) für die gütige Ueberlassung der „Synopsis des Diatomées de Belgique“ von van Heurck herzlich danken. Ich fand in den Proben neben den bekannten, überall verbreiteten Formen auch einige neue Species, sowie viele bisher wenig bekannte Algen, wie z. B. *Mallomonas litomesa* Stokes, *Gonium angulatum* Lemm., *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Lemm.[1]), *Pediastrum clathratum* (Schroet.) Lemm., *Ped. Kawraiskyi* Schmidle, *Schroederia setigera* (Schröder) Lemm., *Closteriopsis longissima* Lemm., *Golenkinia radiata* Chodat, *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm., *Chodatella longiseta* Lemm., *Oocystis Marssonii* Lemm., *O. lacustris* Chodat, *Botryomonas natans* Schmidle, *Closterium spiraliforme* Schröder, *Cl. limneticum* Lemm., *Glenodinium Gymnodinium* Penard, *Chroococcus limneticus* Lemm., *Polycystis stagnalis* Lemm., nob.[2]), *P. incerta* Lemm., *Tetrapedia Kirchneri* Lemm. nob.[3]), *Lyngbya limnetica* Lemm. etc.[4]).

Die genaue Untersuchung der einzelnen Proben hat die Richtigkeit der früher von mir mit aller Vorsicht gegebenen Charakteristik des Teichplanktons vollauf bestätigt[1]). Auffällig war mir nur das Fehlen von *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm. Diese Alge scheint nach den bisherigen Funden zu urtheilen, überhaupt in Norddeutschland wenig verbreitet zu sein; doch möchte ich vorläufig kein abschliessendes Urtheil darüber aussprechen, da noch viele Gewässer der norddeutschen Tiefebene der genauen Untersuchung harren.

---

[1]) Synonym: *C. reticulatum* (Dang.) Senn; diese Bezeichnung ist ungültig, da meine Arbeit etwa einen Monat früher gedruckt war als die Abhandlung von G. Senn.

[2]) Da es schon eine *Polycystis pallida* Farlow giebt, nenne ich jetzt die früher von mir als *P. pallida* Lemm. bezeichnete Alge *P. stagnalis*.

[3]) Synonym: *Staurogenia tetrapedia* Kirchner, Jahresber. des Ver. für vaterl. Naturkunde in Würtemberg 1880, Taf. 2, Fig 1. — *Tetrapedia emarginata* Schröder, Ber. der Deutsch. bot. Ges. Bd. XV, Taf. 25, Fig. 6. — Herr Prof. Dr. O. Kirchner war so liebenswürdig, mir die Identität der beiden Algenformen zu bestätigen. Da die Bezeichnung *Tetrapedia tetrapedia* unzulässig ist, so nenne ich die Alge *Tetrapedia Kirchneri* nob.

[4]) Die genaueren Verzeichnisse wird Herr Dr. M. Marsson an anderer Stelle veröffentlichen.

Neuerdings sind auch die blaugrünen Algen den typischen heleophilen Planktonorganismen zugezählt worden. Mit dieser Auffassung kann ich mich aber deshalb nicht befreunden, weil obige Formen sowohl in flachen Teichen als auch in tieferen Seen zeitweilig in grösseren Mengen aufzutreten pflegen. Hierfür nur einige Beispiele. *Polycystis aeruginosa* Kuetz. findet sich im Züricher See, Zuger See, Gr. Plöner See. — *P. ochracea* Brand im Würmsee — *Gloiotrichia echinulata* (Engl. Bot.) Richter in den holsteinischen Seen — *Oscillatoria rubescens* DC. im Lac de Morat und Lac de Bienne — *O. prolifica* (Grev.) Gomont im Lac de Varèse etc.; die meisten dieser Formen kommen in gleicher Menge auch in flachen Gewässern vor. Das Auftreten von Schizophyceen ist ganz besonders von äusseren Verhältnissen abhängig. Daher kommt es, dass sich diese Algen in manchen Gewässern plötzlich sehr üppig entfalten, um später ebenso schnell wieder zu verschwinden. Auch ist die Häufigkeit in den einzelnen Jahren eine sehr verschiedene. *Anabaena* ist im Plankton des Gr. Plöner Sees fast regelmässig in geringer Menge vorhanden, vermag aber auch zeitweilig eine ausgedehnte Wasserblüthe hervorzurufen[2]). *Oscillatoria prolifica* (Grev.) Gomont war zwischen 1810 und 1830 im Ratzeburger See sehr häufig, ist aber seit der Zeit meines Wissens nicht wieder beobachtet worden. *Aphanizomenon* und *Coelosphaerium* bilden in manchen Jahren im Hollersee bei Bremen grosse Wasserblüthen, in anderen Jahren aber fehlen sie fast ganz. *Polycystis aeruginosa* Kuetz. trat September 1892 in den Wasserzügen des Bremer Bürgerparkes in unglaublicher Menge auf, ist aber seitdem nicht wieder beobachtet worden. *Polycystis ochracea* Brand fand sich 1895—96 nur vereinzelt im Plankton des Würmsees, bildete aber im August 1897 eine „auffällige Seeblüthe“[3]).

Es geht daraus hervor, dass man unmöglich aus dem reichlichen Vorkommen von Schizophyceen im Plankton mit Sicherheit auf die Tiefe des betreffenden Gewässers schliessen kann.

Ob die bisher meines Wissens nur in flachen Gewässern gefundenen blaugrünen Algen *Lyngbya limnetica* Lemm., *L. contorta*

---

1) Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, Theil 7, S. 101.

2) Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, Theil 6, S. 210.

3) Ber. der Deutsch. bot. Ges., Bd. XVI, S. 201.

Lemm., *L. lacustris* Lemm., *Polycystis stagnalis* Lemm., *P. incerta* Lemm., *P. reticulata* Lemm. wirklich den heleophilen Planktonorganismen zuzuzählen sind, lässt sich wohl kaum schon jetzt beurtheilen, da diese Algen erst in neuerer Zeit bekannt geworden sind.

Das Vorkommen von *Brachionus, Pedalion* und *Schizocerca* scheint in der Regel auf ein flaches Gewässer hinzuweisen, das Fehlen dieser Räderthiere beweist aber absolut nichts. Es giebt vielmehr eine ganze Reihe grösserer und kleinerer flacher Wasserbecken, welche weder die eine, noch die andere Form im Plankton enthalten. Ich erinnere beispielsweise an den Einfelder See (4 *m* tief), den Schulensee (5 *m* tief), den Pehmer See und den Ausgraben-See.

O. ZACHARIAS hat kürzlich versucht, die Gewässer nach der Zusammensetzung des Planktons in 4 Gruppen zu bringen; er unterscheidet Seen, Seenteiche, Teiche und Teichseen[1]). Leider giebt er aber nur die Unterschiede zwischen Seen, Teichen und Teichseen an, nicht aber die besonderen Merkmale der Seenteiche. Die Teichseen sollen sich von den Teichen dadurch unterscheiden, dass sie neben vielen Palmellaceen, Protococcaceen, Desmidieen und Schizophyceen[2]) auch sehr viele Bacillariaceen in ihrem Plankton enthalten, und namentlich gerade die allbekannten Seenformen *Asterionella* und *Fragilaria crostonensis*, sowie die dem Schwebleben beinahe noch besser angepassten Species *Synedra delicatissima*, *Rhizosolenia longiseta* und *Attheya Zachariasi*". Ob diese Unterscheidung stichhaltig ist, wage ich nicht zu entscheiden, da mir bislang noch kein Gewässer bekannt geworden ist, in welchem die erwähnten Kieselalgen zu jeder Jahreszeit fehlen. Man kann sich in dieser Beziehung sehr leicht täuschen, da bekanntlich gerade die Bacillariaceen meistens nur zu gewissen Zeiten häufiger im Plankton anzutreffen sind[3]). O. ZACHARIAS schreibt übrigens selbst, dass „*Asterionella* sich auch in kleineren Wasserbecken alsbald stark vermehrt, wenn der sonst vorhandene Algenbestand aus irgend welchen Ursachen sich etwas gelichtet hat"[4]). Darnach müsste also dasselbe Gewässer bald den Teichen, bald den Teichseen zugerechnet werden!

Meines Erachtens ist es vorläufig besser, nur die beiden Gruppen

---

1) Biol. Centralbl. Bd. XIX, S. 313 ff.

2) Vergl. bezüglich der Schizophyceen meine oben ausgeführten Bemerkungen.

3) Auch die von O. ZACHARIAS benutzte Behauptung BR. SCHRÖDER's „Bacillariaceen kommen im Plankton der Teiche ohne stärkere Zuflüsse wenig oder gar nicht vor" (Biol. Centralbl. Bd. XVIII, S. 532) ist das Resultat einer Untersuchung von Proben, welche nur im „Juli und August" (l. c. S. 529) gesammelt wurden. Thatsächlich giebt es genug derartige Gewässer, welche zeitweise reichlich Bacillariaceen enthalten. Vergl. auch Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, Theil 7, S. 100.

4) l. c. S. 315.

„Teiche“ und „Seen“ zu unterscheiden, da das Plankton derselben, wie ich früher nachgewiesen habe[1]), thatsächlich wirkliche Unterschiede in der Zusammensetzung aufweist. Genauere, möglichst lückenlose Untersuchungen der einzelnen Gewässer werden erst lehren, ob eine weitere Eintheilung nothwendig und nützlich ist.

Schliesslich möchte ich noch kurz die Frage erörtern, ob es auch sogenannte „autopotamische“ Planktonalgen giebt. BR. SCHRÖDER rechnet dazu *Synedra actinastroides* Lemm.[2]) und *Actinastrum Hantzschii* var. *fluviatile* Schröder[3]). Ich habe beide Formen bisher sowohl in Teichen und Seen, als auch in Flüssen gefunden. *Synedra actinastroides* Lemm. kenne ich von folgenden Standorten: Oder bei Oppeln, Elbe, Mulde, Rhein, Istrichteich bei Baselitz (Sachsen), Horstsee bei Wermsdorf und Hubertusburg (Sachsen), Hahnteich bei Frohburg (Sachsen)[4]), Havelsee, Müggelsee, Tegeler See, Plöner See. In der Oder fand ich ausserdem noch eine besondere Form, welche ich weiter unten als var. *opoliensis* beschreiben werde; ich zweifle aber durchaus nicht daran, dass auch diese im Plankton einzelner Teiche aufzufinden sein wird.

Actinastrum Hantzschii Lagerheim var. *fluviatile* Schröder findet sich in der Oder, in einem Gewässer beim „weissen Ross“ in Oppeln, sowie im „Neuen See“ (Thiergarten), Havelsee, Müggelsee, Teltower See und Wilmersdorfer See und zwar sowohl in Einzelcolonien, als auch in Syncoenobien[5]).

Aus diesen Angaben geht hervor, dass die obigen Formen wohl schwerlich mit Recht als „autopotamisch“ bezeichnet werden können.

Diagnosen der neuen Formen[6]).

1. *Dinobryon angulatum* (Seligo) Lemm. **var. curvatum nov. var.**

Colonien sehr sperrig, breit, reichlich verzweigt. Gehäuse mehr oder weniger stark gekrümmt, mit deutlich undulirter Wandung, aus 2 verschieden geformten Theilen bestehend. Vorderer Theil gerade, cylindrisch mit concaven Seiten und etwas erweiterter Mündung. Hinterer Theil gekrümmt, kegelförmig, etwas kürzer wie der vordere Theil.

---

[1]) Forschungsber. der biol. Stat. Plön, Theil 7, S. 99—101.

[2]) Ich beschrieb diese Alge früher als *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb var. *actinastroides* Lemm., Bot. Centralbl. Bd. 76, S. 156.

[3]) Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, Theil 7, S. 19—20.

[4]) Forschungsber. l. c. S 130.

[5]) Ber. der Deutsch. bot. Ges. Bd. XVII, S. 158.

[6]) Die Abbildungen werde ich in einer grösseren Arbeit über das Phytoplankton veröffentlichen.

Länge der Gehäuse 44—50 μ, Breite in der Mitte des vorderen Theiles 6 μ, an der Mündung und der Ansatzstelle des Kegels 8 μ.

Verbreitung: Griebnitz-See, Soldiner See, Choriner See.

Diese Form unterscheidet sich von *D. angulatum* (Seligo) Lemm. durch den sperrigen Wuchs, die Krümmung der Gehäuse und die undulirten Wandungen derselben; von *D. divergens* Imhof ist sie durch das Fehlen der starken Undulation an der Ansatzstelle des Kegels sofort zu unterscheiden.

Wieweit unsere Form mit *D. divergens* Imhof var. *levis* Garbini verwandt ist, vermag ich jetzt nicht zu entscheiden, da ich Originalexemplare dieser Alge bislang nicht erhalten habe.

2. *Dinobryon elongatum* Imhof **var. undulatum nov. var.**

Colonien lang und schmal, dicht gedrängt, wenig verzweigt. Gehäuse cylindrisch, sehr lang gestielt, mit undulirter Wandung. Länge der Gehäuse von unten nach oben allmählich zunehmend. Unterste Gehäuse 49—60 μ lang, 7—9 μ breit, oberste Gehäuse 82—100 μ lang, 5—7 μ breit.

Verbreitung: Hundekehlen-See.

3. Lagerheimia octacantha nov. spec.

Zelle freischwimmend, einzeln, oval, kurz vor jedem Ende mit 4, circa 15 μ langen Stacheln besetzt, welche auf circa 2,5 μ grossen Höckern sitzen. Zelle 4,5 μ breit und 7 μ lang.

Verbreitung: Wilmersdorfer See.

4. Peridinium Marssonii nov. spec.

Zelle länglich, fast eiförmig; dorsiventral etwas abgeplattet, durch eine deutlich schraubig gewundene Längsfurche in eine kleinere vordere und eine längere hintere Hälfte getheilt. Täfelung deutlich, ziemlich kräftig. Tafeln mit vielen dicht stehenden Stacheln besetzt, nicht areolirt, durch breite Intercalarstreifen getrennt und mit flügelartigen Leisten versehen. Stachelbesatz der hinteren Hälfte besonders auffällig. Länge 47—50 μ, Breite 40—42 μ, Dicke circa 32 μ. Stacheln circa 4 μ lang. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig, braun. Augenfleck nicht beobachtet.

Verbreitung: Wilmersdorfer See.

Die Form der Zelle erinnert an *P. bipes* Stein, Organismus der Infus. 3. Abth., 2. Hälfte, Taf. 11, Fig. 7 und 8, die hohen, flügelartigen Leisten an *P. palatinum* Lauterborn, Zool. Anzeiger 1896.

5. Peridinium aciculiferum nov. spec.

Zelle länglich, 32—42 μ breit, 41—51 μ lang, durch die schwach schraubig gewundene Querfurche in zwei fast gleiche Hälften getheilt.

Vordere Hälfte an der Spitze etwas vorgezogen und abgestutzt, hintere Hälfte abgerundet, mit 3 kräftigen Stacheln besetzt, von denen einer am Ende und zwei kurz vor demselben inserirt sind. Täfelung sehr schwach; Tafeln durch schmale Intercalarstreifen getrennt. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig, braun. Augenfleck nicht beobachtet.

Verbreitung: Havelsee bei Moorlake.

6. *Peridinium bipes* Stein **var. excisum nov. var.**

Blattartige Endhörner an der Spitze ausgerandet; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Halensee.

7. Cyclotella chaetoceras nov. spec.

Zelle trommelförmig, kettenbildend. Valvarseite kreisrund, 21 bis 28 μ gross, mit kräftigen radialen Streifen und structurloser Mitte, am Rande mit vielen, hyalinen, sehr langen Kieselnadeln versehen. Pleuraseite rechteckig, 21—28 μ breit und 12 - 17 μ lang. Die Kieselnadeln der benachbarten Zellen greifen über einander, so dass dadurch eine meistens aus 5—8 Individuen bestehende Kette zu Stande kommt. Chromatophoren scheibenförmig, wandständig. Zellkern central.

Verbreitung: Kalksee.

Die Art nähert sich wegen der kräftigen radialen Structur *C. Meneghiniana* Kütz. var. *rectangulata* (Bréb.) Grun. (VAN HEURCK, Synopsis t. 94. f. 17—19), unterscheidet sich aber davon durch die viel dichtere Streifung, die rechteckigen Pleuraseiten, die langen Kieselnadeln und die Coloniebildung.

Zu den coloniebildenden Cyclotellen gehören meines Wissens bislang 6 Formen, nämlich:

a) *C. chaetoceras* Lemm.

Verbreitung: Kalksee.

b) *C. catenata* Brun., Diatomiste II, Pl. XIV, Fig. 11—12.

Verbreitung: Genfer See.

c) *C. melosiroides* (Kirchner) **nob.**

Synonym: *C. comta* (Ehrenb.) Kütz. var. *melosiroides* Kirchner, Vegetation des Bodensees, S. 96; Abbildung in SCHRÖTER, Phytoplankton, Fig. 60.

Verbreitung: Bodensee, Rhein, Genfer See, Züricher See, Ammer-See.

d) *C. radiosa* (Grun.) **nob.**

Synonym: *C. comta* (Ehrenb.) Kütz. var. *radiosa* Grun. in VAN HEURCK, Synopsis Taf. 92, Fig. 23, Taf. 93, Fig. 1—9, und KIRCHNER Vegetation des Bodensees, Taf. 1, Fig. 7—8; *C. socialis* Schütt, Ber. der Deutsch. Bot. Ges., Bd XVII, S. 220, und Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XXXIII, Taf. 7, Fig. 22—35, Taf. 8, Fig. 37 und 40.

e) *C. lemanensis* (Müll.) **nob.**

Synonym: *C. comta* (Ehrenb.) Kuetz. var. *lemanensis* Müll. in CHODAT, Etudes de biologie lacustre, l'herb. BOISS., Tome VI, p. 186, Fig. 3; *C. comta* (Ehrenb.) Kütz. var. *bodanica* Eulenstein f. *lemanica* O. Müller in SCHRÖTER, Phytoplankton, S. 33, Fig. 53.

Verbreitung: Genfer See, Zuger Zee.

f) *C. Schroeteri* **nob.**

Synonym: *C. comta* (Ehrenb.) Kuetz. var. *quadrijuncta* Schröter, Phytoplankton, S 33, Fig. 58.

Da diese Form im Plankton in Colonien vorkommt, welche aus 2—8 Individuen bestehen, ist wohl der Name „*quadrijuncta*“ als irreführend zu verwerfen; ich bezeichne deshalb die Alge zu Ehren des Auffinders als *C. Schroeteri*.

Verbreitung: Züricher See, Dümmer See, Luganer See.

8. Synedra actinastroides nov. spec.

Synonym: *S. Ulna* (Nitzsch) Ehrenb. var. *actinastroides* Lemm. Bot. Centralbl. Bd. 76, S. 156.

Zellen zu 4—16 zu freischwimmenden, büschelförmigen, strahligen Colonien vereinigt. Valvarseite linear, gerade, nach den Enden allmählich verjüngt und etwas vorgezogen. Querstreifen sehr kurz, die Mitte nicht erreichend. Pleuraseite linear, gerade, gleichbreit.

Breite 2,5—2,7 μ, Länge 44—55 μ.[1])

Verbreitung: Rhein, Elbe, Mulde, Istrichteich b. Baselitz (Sachsen), Horstsee bei Wermsdorf und Hubertusburg (Sachsen), Havelsee, Müggelsee, Tegeler See, Plöner See.

var. opoliensis nov. var.

Valvarseite 3,5 μ breit, 34 - 44 μ lang.

Verbreitung: Oder bei Oppeln.

var. lata nov. var.

Valvarseite 4 μ breit, 58—64 μ lang, linear, bis kurz unterhalb der Enden gleichbreit.

Verbreitung: Dahme-Fluss.

---

1) Die früheren Grössenangaben beruhen auf einem leider übersehenen Druckfehler.

var. curvata nov. var.

Valvarseite etwas gekrümmt, 2,7 - 3,5 μ breit, 16 μ lang.

Verbreitung: Dahme-Fluss.

9. S. berolinensis nov. spec.

Zellen 25—34 μ lang, zu 4—24 zu büschelförmigen, strahligen, freischwimmenden Colonien vereinigt. Valvarseite gerade, in der Mitte etwas bauchig erweitert, an den Enden 1,3 μ, in der Mitte 2,5 μ breit. Querstreifen kurz, die Mitte nicht erreichend.

Verbreitung: Grunewaldsee.

Angeregt durch die Bemerkungen von FR. SCHÜTT über die Bedeutung der Coloniebildung für die Bacillariaceen[1]), schlage ich vor, die Gattung *Synedra* Ehrenb. in zwei biologische Sectionen zu zerlegen.

I. Sectio: Eusynedra Schütt: Zellen einzeln, freischwimmend oder festsitzend.

Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., *S. delicatissima* W. Sm., *S. acus* Kuetz. etc.

II. Sectio: Belonastrum nob.: Zellen zu freischwimmenden, büschelförmigen, strahligen Colonien vereinigt.

Synedra actinastroides Lemm. und Varietäten, *S. berolinensis* Lemm.

10. Merismopedium Marssonii nov. spec.

Zellen rundlich, mit Gasvacuolen im Innern, 1,3—2 μ dick. Familien tafelförmig, rechteckig, aus 16—128 dicht gedrängten Zellen bestehend.

Verbreitung: Hopfensee.

Die Species hat viel Aehnlichkeit mit *M. tenuissimum* Lemm., unterscheidet sich aber davon durch das Vorhandensein der Gasvacuolen. Letztere verschwinden übrigens bei Behandlung mit Säuren.

11. Nostoc Kihlmani nov. spec.

Lager freischwimmend, weisslich, länglich, mit fester, hyaliner Aussenschicht, 112—450 μ breit und 139—560 μ lang. Fäden vielfach gewunden, ohne besondere Gallerthülle. Zellen rundlich, mit Gasvacuolen im Innern, 4—7 μ dick. Heterocysten rundlich, 6—8 μ dick. Sporen bislang nicht beobachtet.

Verbreitung: Peitzer See, Sameshnaja (nördl. Russland, im Gouvernement Archangel).

---

1) Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. 17, Heft 6, S. 215—221.

Ich fand eine ganze Anzahl der weisslichen, freischwimmenden, schon mit blossem Auge erkennbaren Colonien in einer Algenprobe, welche von Herrn Dr. A. OSW. KIHLMAN (Helsingfors) im nördlichen Russland gesammelt worden war; später sah ich auch einige wenige Exemplare in einer Planktonprobe aus dem Peitzer See. Die Alge ist besonders wegen des Vorhandenseins von Gasvacuolen im Zellinnern ausserordentlich interessant; sie scheint am meisten mit *N. caeruleum* Lyngb. verwandt zu sein.

4. W. Zopf: Oxalsäurebildung durch Bacterien.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 11. Januar 1900.

Bekanntlich ist die Fähigkeit, kohlenstoffhaltige organische Verbindungen zu Oxalsäure zu oxydiren, sowohl bei einer grossen Reihe chlorophyllhaltiger Gewächse als auch bei zahlreichen chlorophylllosen Pflanzen, speciell Pilzen, zu finden.

Durch letztere Thatsache wird die Vermuthung nahegelegt, es möchten auch Bacterien jenen Process auszuführen im Stande sein.

Wenn man dieser Frage näher treten will, wird man naturgemäss sein Augenmerk auf diejenigen Bacterien zu richten haben, welche ausgesprochenes Sauerstoffbedürfniss besitzen, also auf obligate Aërobier.

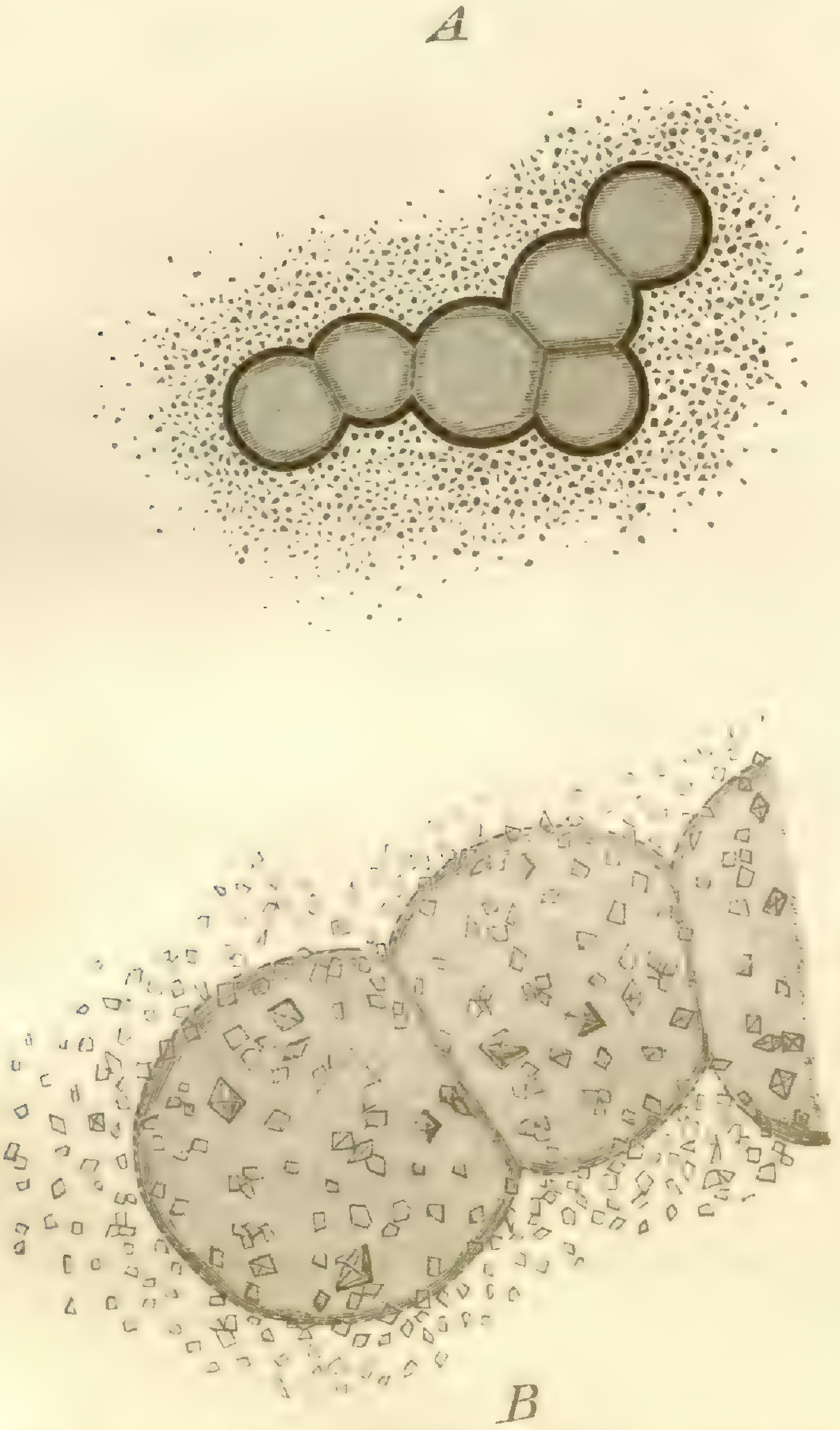
Es liegt nun nahe, innerhalb dieser biologischen Gruppe solche Vertreter auszuwählen, von denen bereits feststeht, dass sie mehr oder weniger energische Oxydationen in anderer Richtung auszuführen vermögen.

So könnten z. B. in Betracht kommen die Essigbacterien, die ja bekanntlich im Stande sind, Aethylalkohol zu Essigsäure zu oxydiren; oder die nitrificirenden Bacterien, von denen ja manche Ammoniak zu Nitrit, andere Nitrit zu Nitrat zu oxydiren vermögen, oder noch andere Spaltpilze.

Ich habe zunächst eine Anzahl von Essigbacterien geprüft und bin dabei zu dem Resultate gekommen, dass sie sämmtlich Traubenzucker zu Oxalsäure oxydiren können. Es handelt sich um *B. aceti* Emil Chr. Hansen, *acetigenum* Henneberg, *acetosum*

Henneberg, *ascendens* Henneberg, *Kützingianum* E. Chr. Hansen, *Pasteurianum* E. Chr. Hansen, *xylinum* J. Brown[1]).

Von Wichtigkeit ist es, eine Versuchsanordnung zu wählen, bei der die zu erzielenden Bacteriencolonien in unmittelbarster Berührung mit der Luft stehen. Nur in diesem Falle können sie ihre Oxydationsfähigkeit genügend bethätigen. Ich bediente mich daher stets eines festen Substrats und Impfung desselben mittelst oberflächlichen Impfstrichs. Als fester Nährboden diente Gelatine 10 pCt., als Kohlen-



Bacterium xylinum J. Br. *A*. Gruppe von 6 kleinen Colonien auf Nährgelatine bei auffallendem Licht, 37fach vergrössert. Die im Umkreise liegenden Pünktchen sind Kalkoxalat-Octaëder, welche in die Gelatine eingebettet erscheinen. *B*. Die beiden links liegenden Colonien der Gruppe *A* bei durchgehendem Licht, aufliegendem Deckglas und 175facher Vergrösserung. Sowohl die Gelatine im Umkreis der beiden Colonien, als auch diese selbst sind von zahlreichen Kalkoxalat-Octaëdern durchsetzt.

---

[1]) Die Materialien verdanke ich der Gefälligkeit der Herren Prof. Emil Chr. Hansen in Kopenhagen und Dr. Henneberg in Berlin.

stoffquelle Traubenzucker 2—3 pCt., als Stickstoffquelle Pepton 1 pCt., als Nährsalzgemisch Fleischextract 1 pCt.

Auf diesem Nährboden, den man entweder zu Objectträger- oder zu Reagirglasculturen (schräge Fläche) verwendet, gedeihen die Essigbacterien im Allgemeinen gut, nur muss man ihm seine schwach sauere Reaction belassen.

Schon nach etwa 8tägiger Cultur bei Zimmertemperatur zeigten sich die im Impfstrich erwachsenen Colonien wie auch das Substrat in unmittelbarer Nachbarschaft der letzteren durchsetzt mit vielen, bei den meisten Species äusserst zahlreichen Krystallen, welche meist in Form von Quadratoctaëdern, sonst in vierseitigen Prismen mit aufgesetzten Pyramiden auftraten.

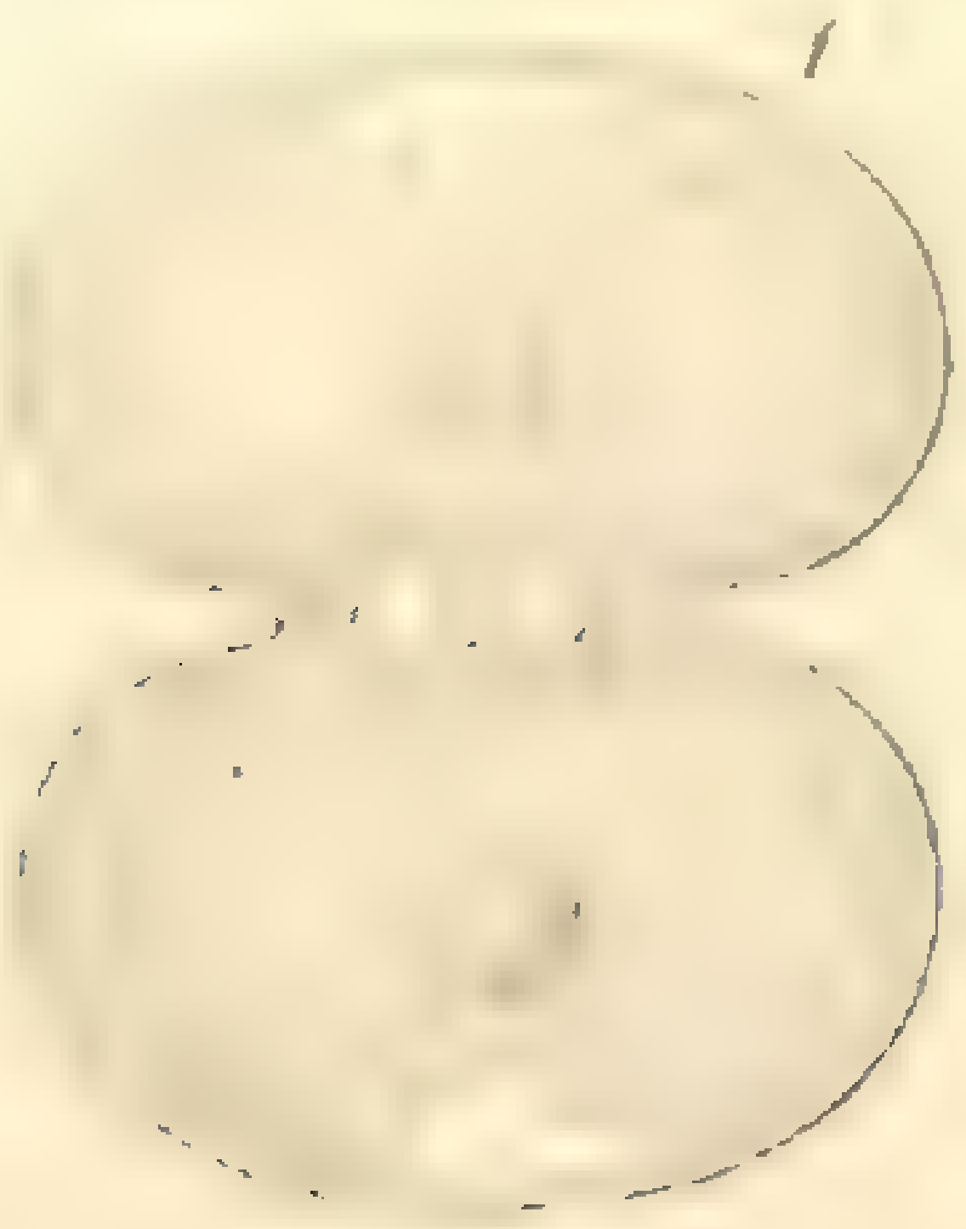
Die nähere Untersuchung zeigte, dass es sich in allen Fällen um Kalkoxalat handelte. Die Krystalle sind nämlich unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, ferner in Ammoniak, in Essigsäure. In Mineralsäuren lösen sie sich ohne Gasentwicklung. Isolirt man grössere Krystalle und bringt sie mit Schwefelsäure zusammen, so sieht man alsbald Gipskrystalle auftreten.

Dass die Oxalsäure aus dem Traubenzucker und nicht etwa aus den kohlenstoffhaltigen Verbindungen im Fleischextract (Kreatin, Kreatinin, Sarkosin etc.) entstand, ging hervor aus Controlculturen, welche mit einer genau wie oben zusammengesetzten, aber zuckerfreien Nährgelatine angestellt wurden. In solchen Culturen entstand niemals Kalkoxalat.

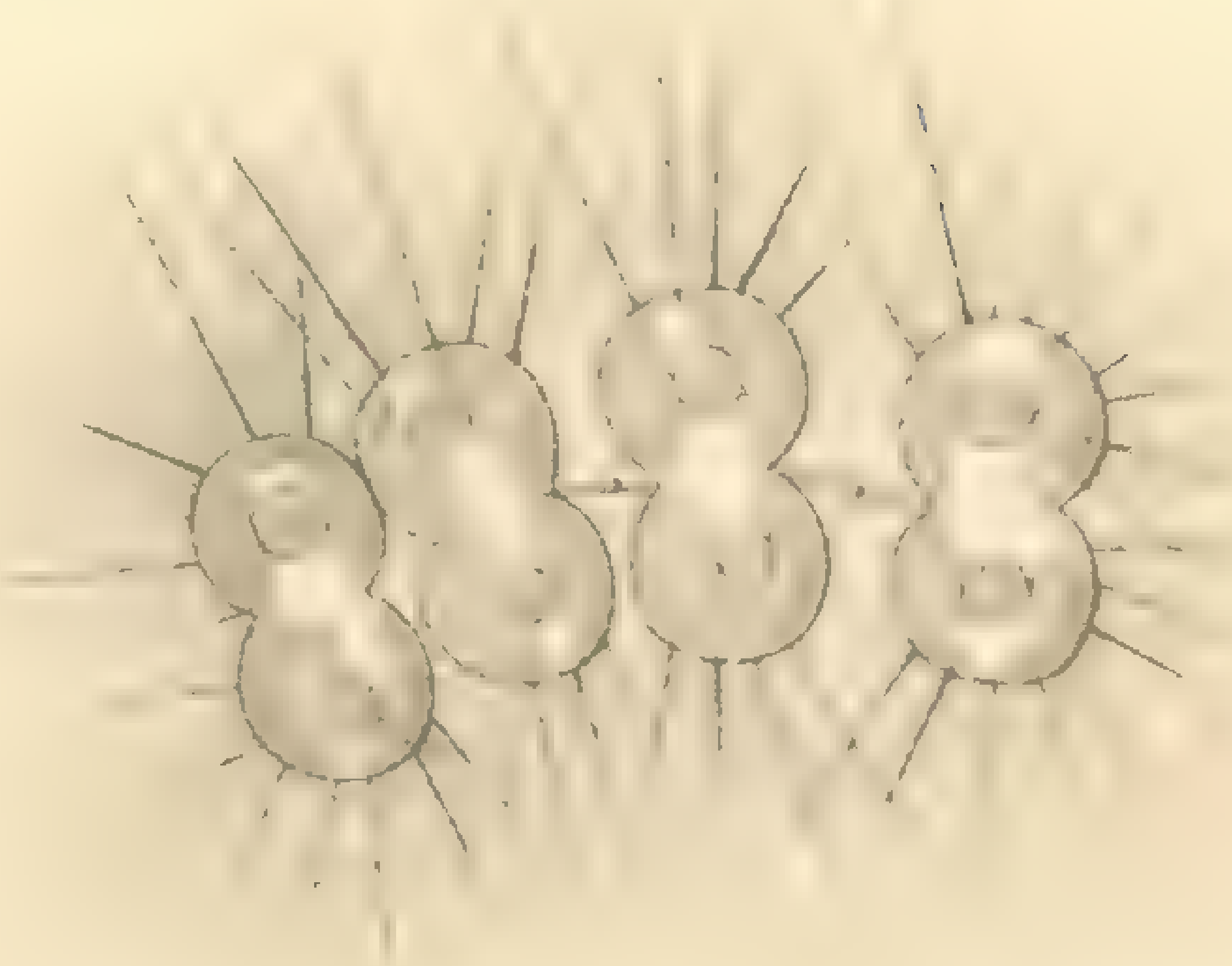
Ich möchte mich auf die vorstehenden Mittheilungen beschränken, da Herr cand. phil. Banning in meinem Institut damit beschäftigt ist, die an die Thatsache der Oxalsäuregährung durch Bacterien sich anknüpfenden Fragen einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Botanisches Institut der Akademie Münster i. W.

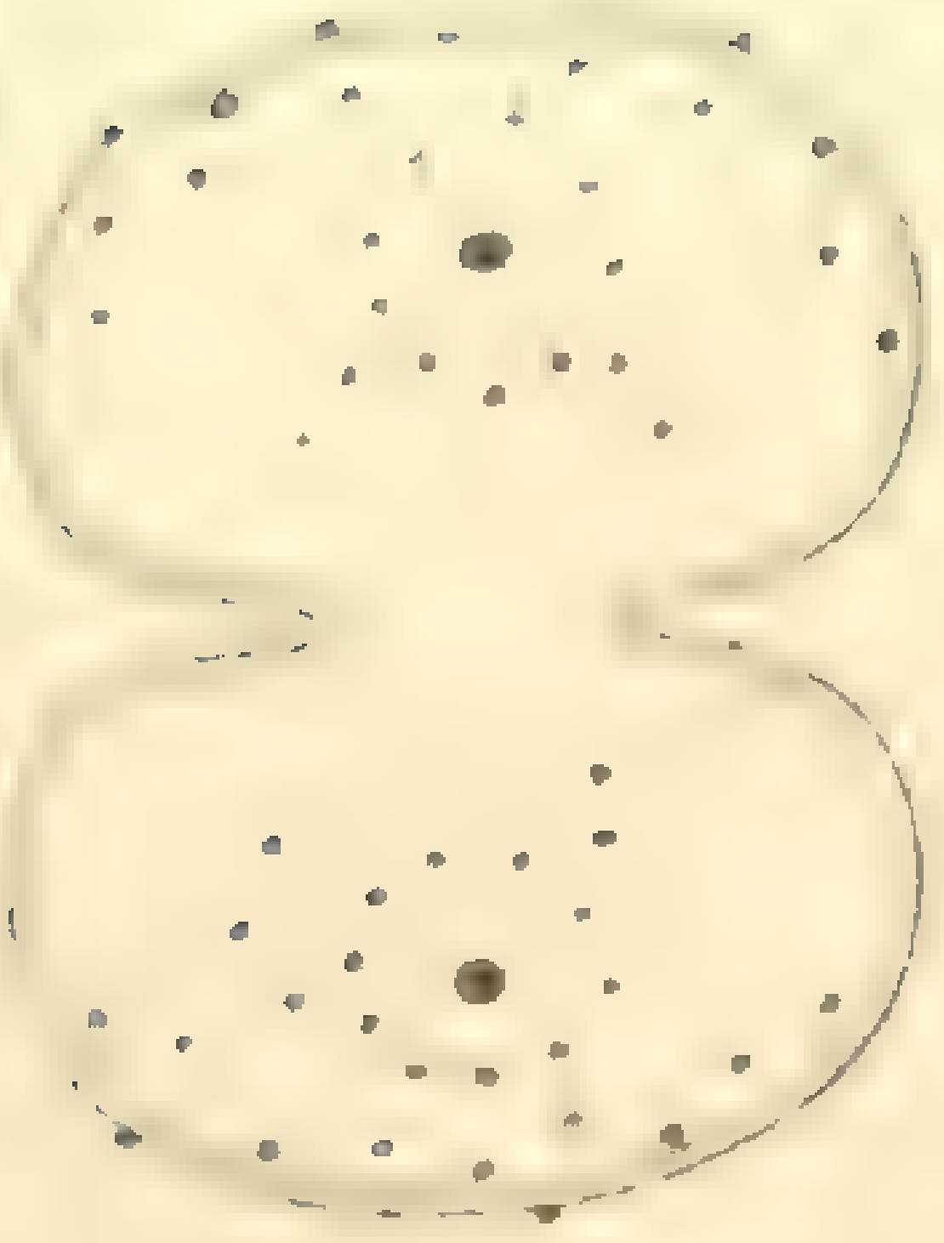
1.



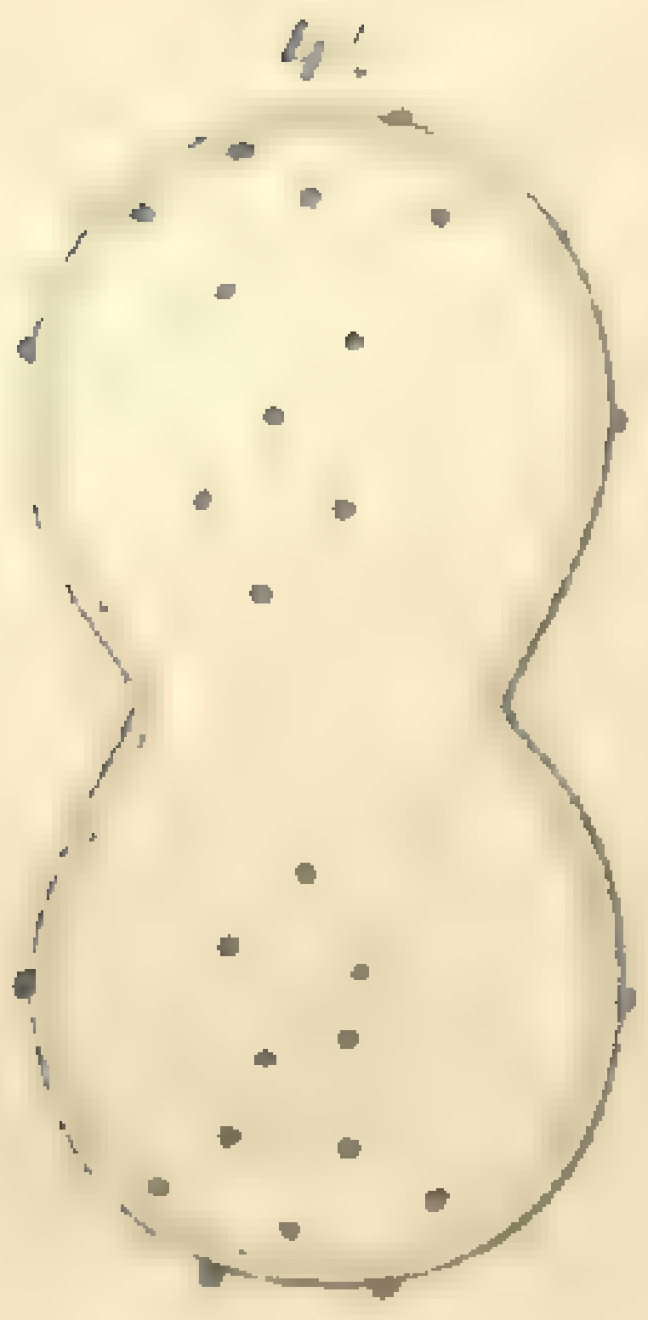
2.



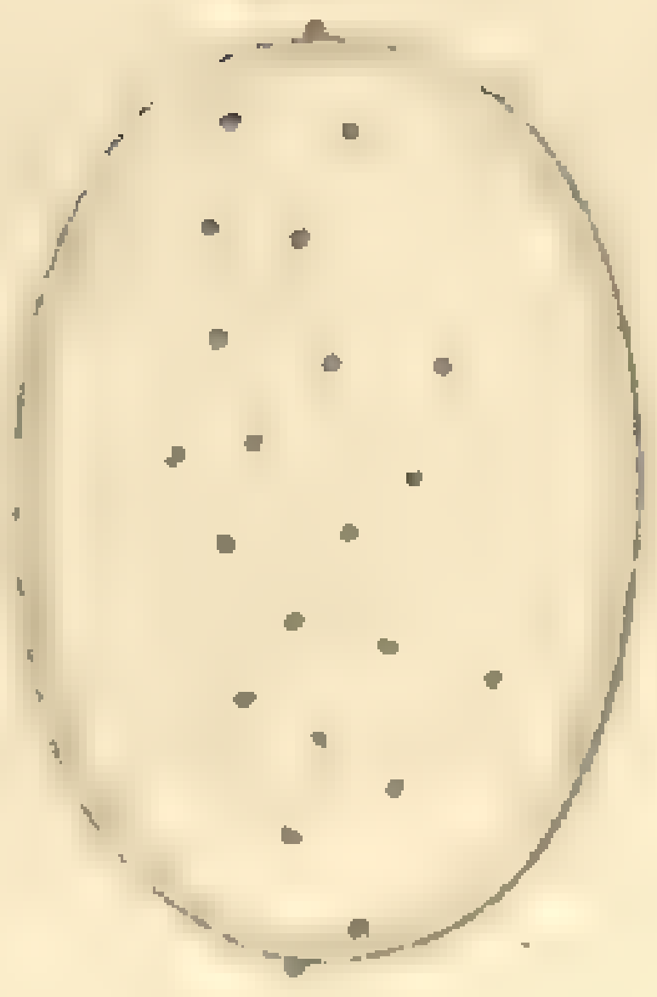
3.



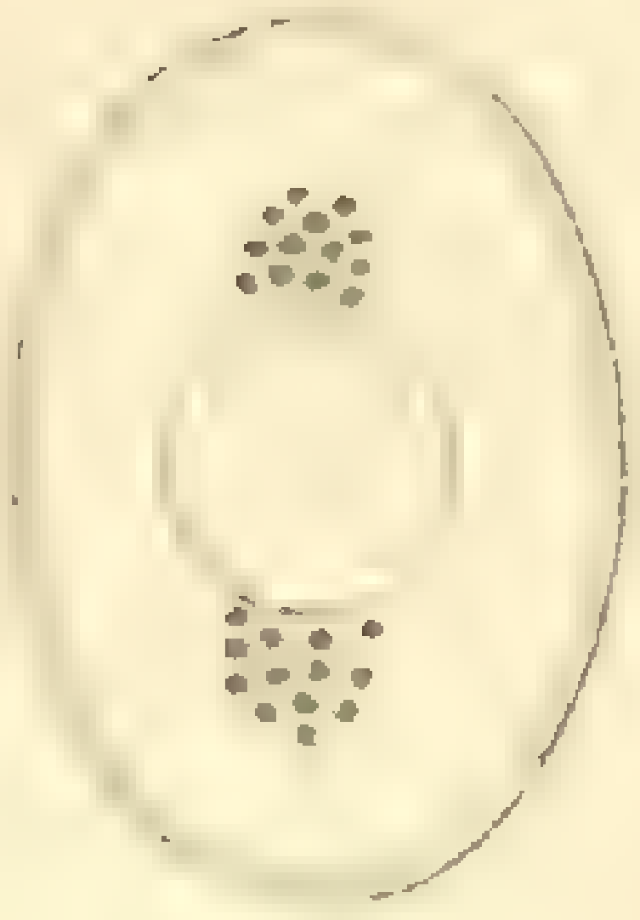
4b.



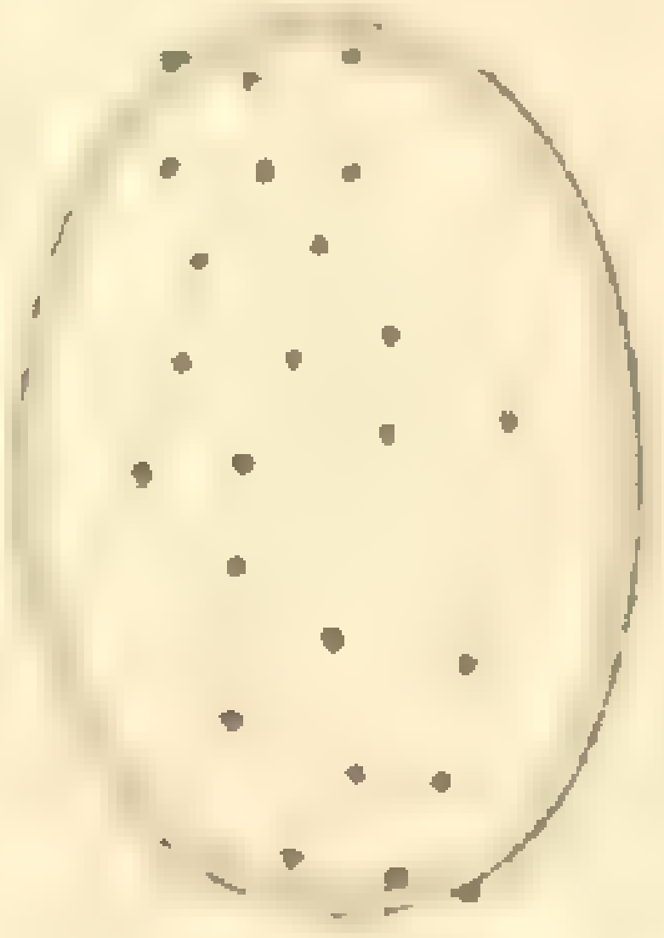
5b.



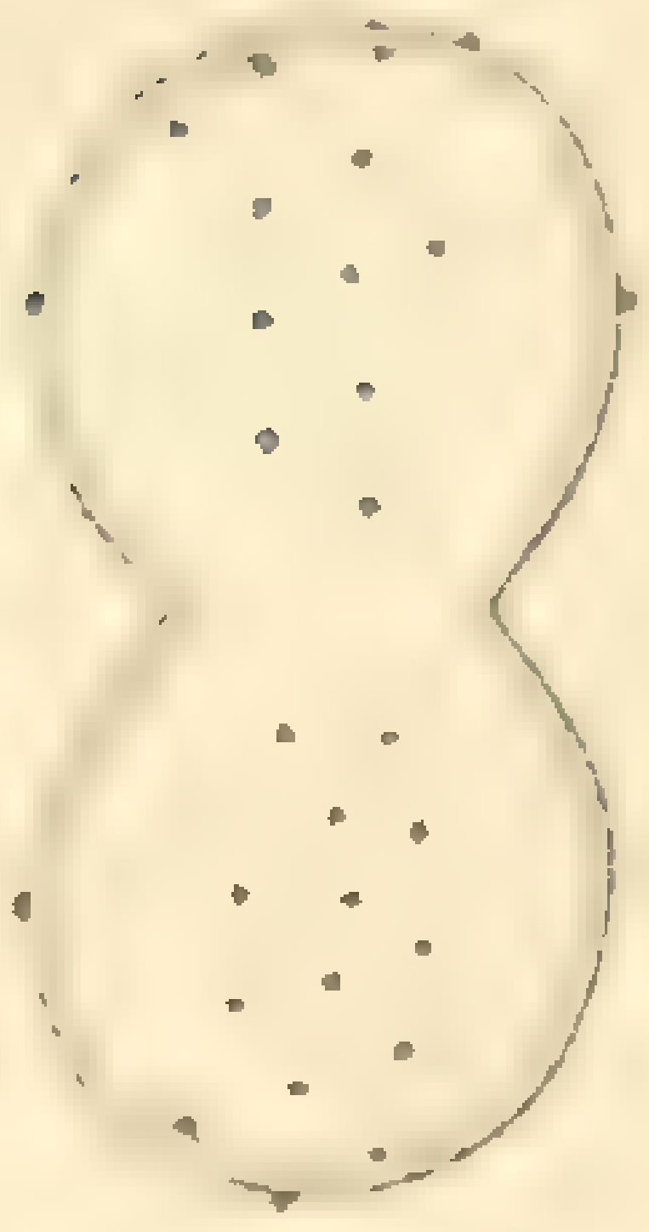
6.



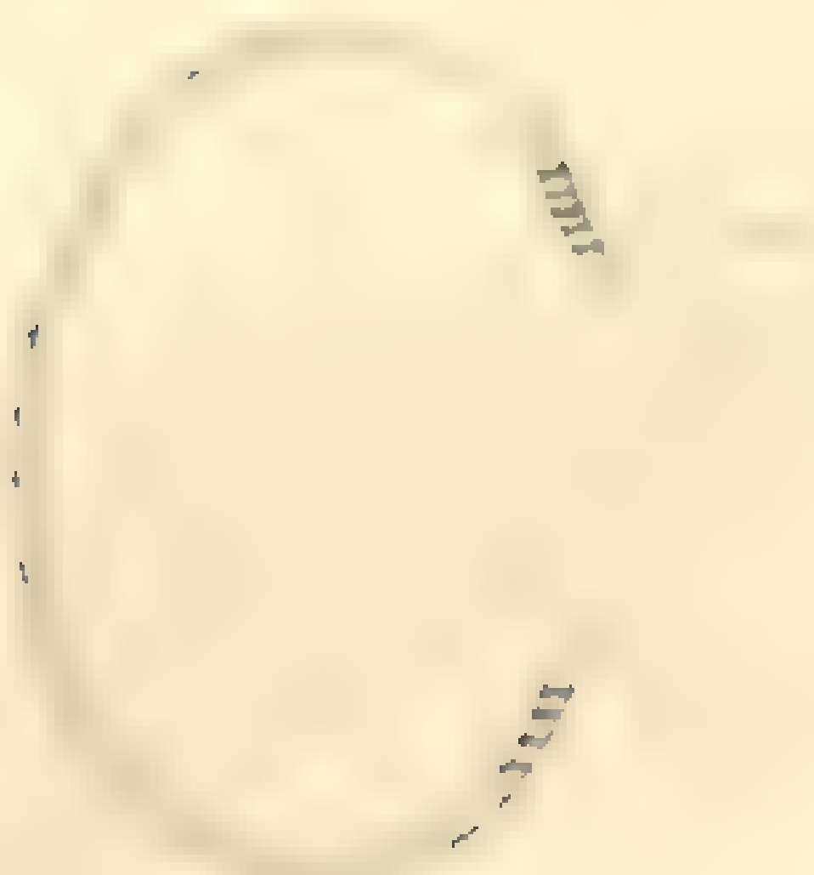
5a.



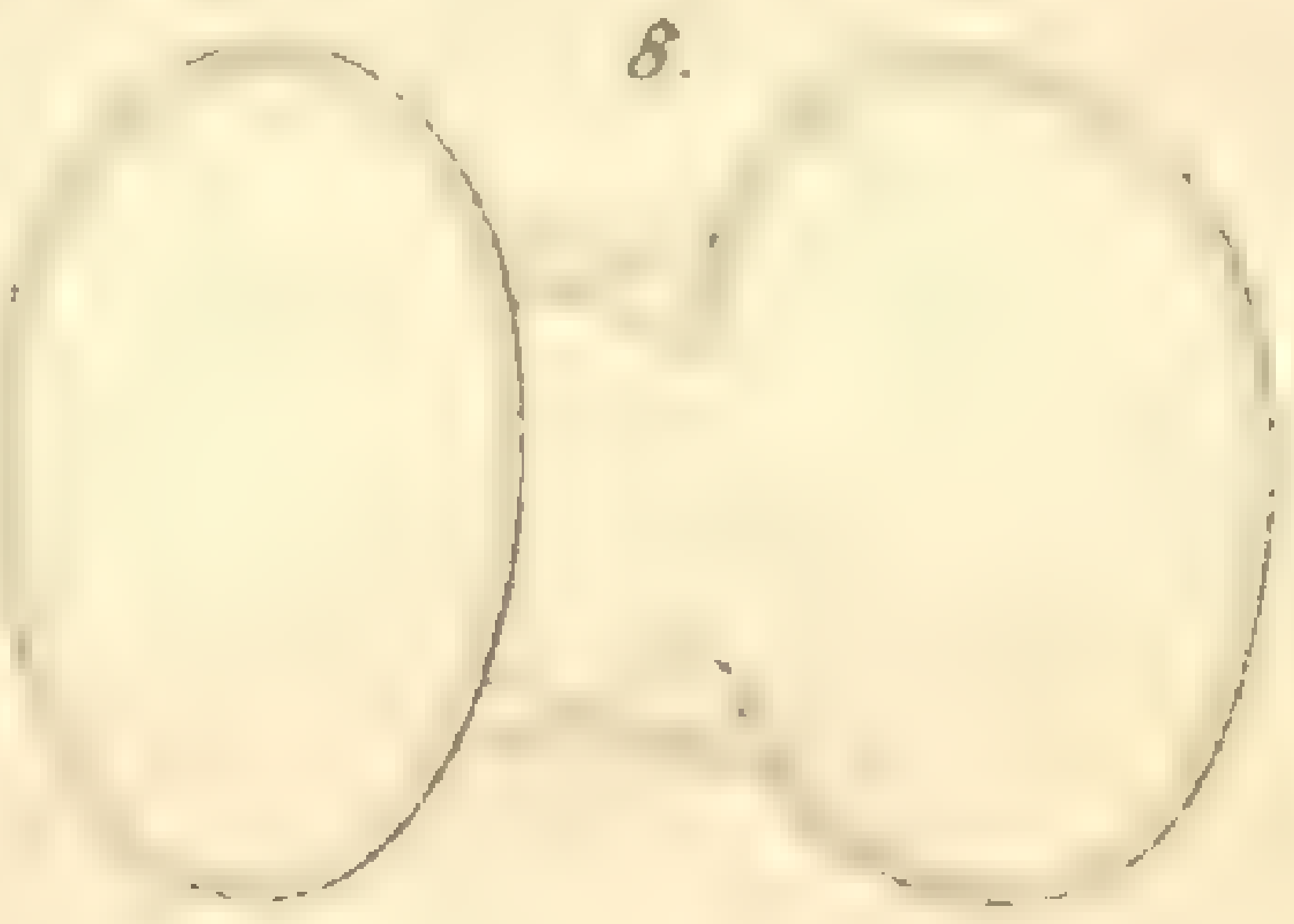
4a.



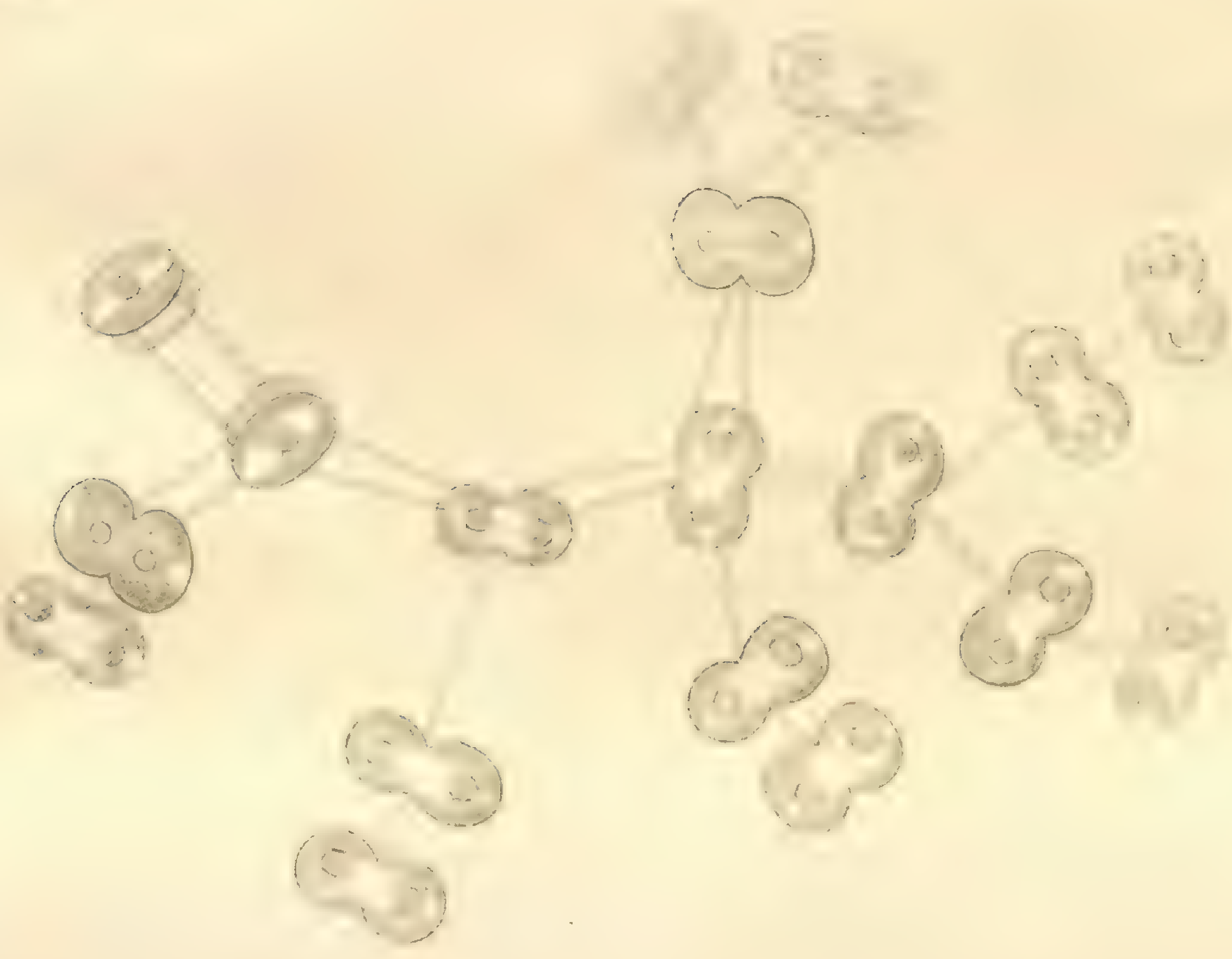
7.



8.

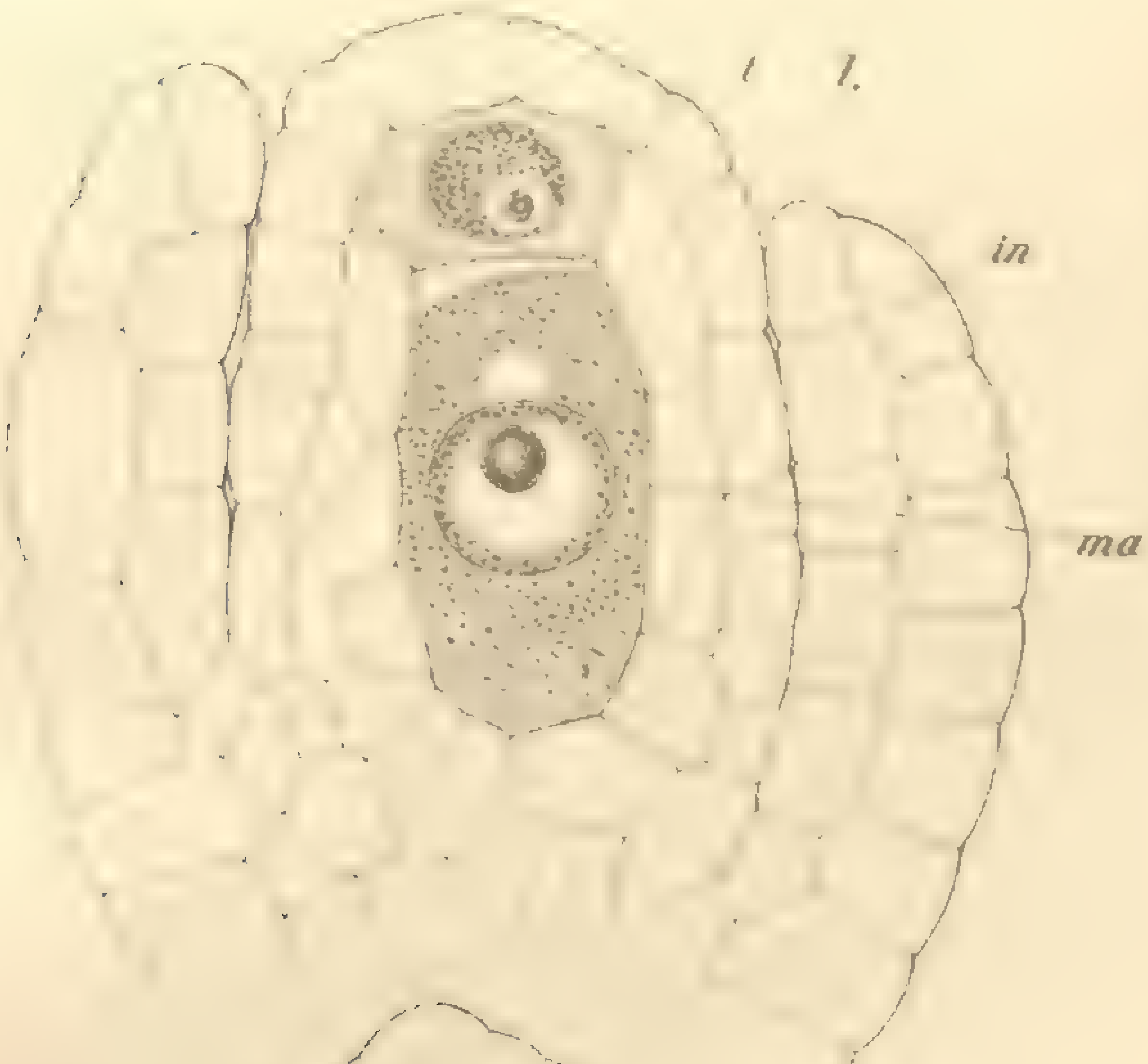


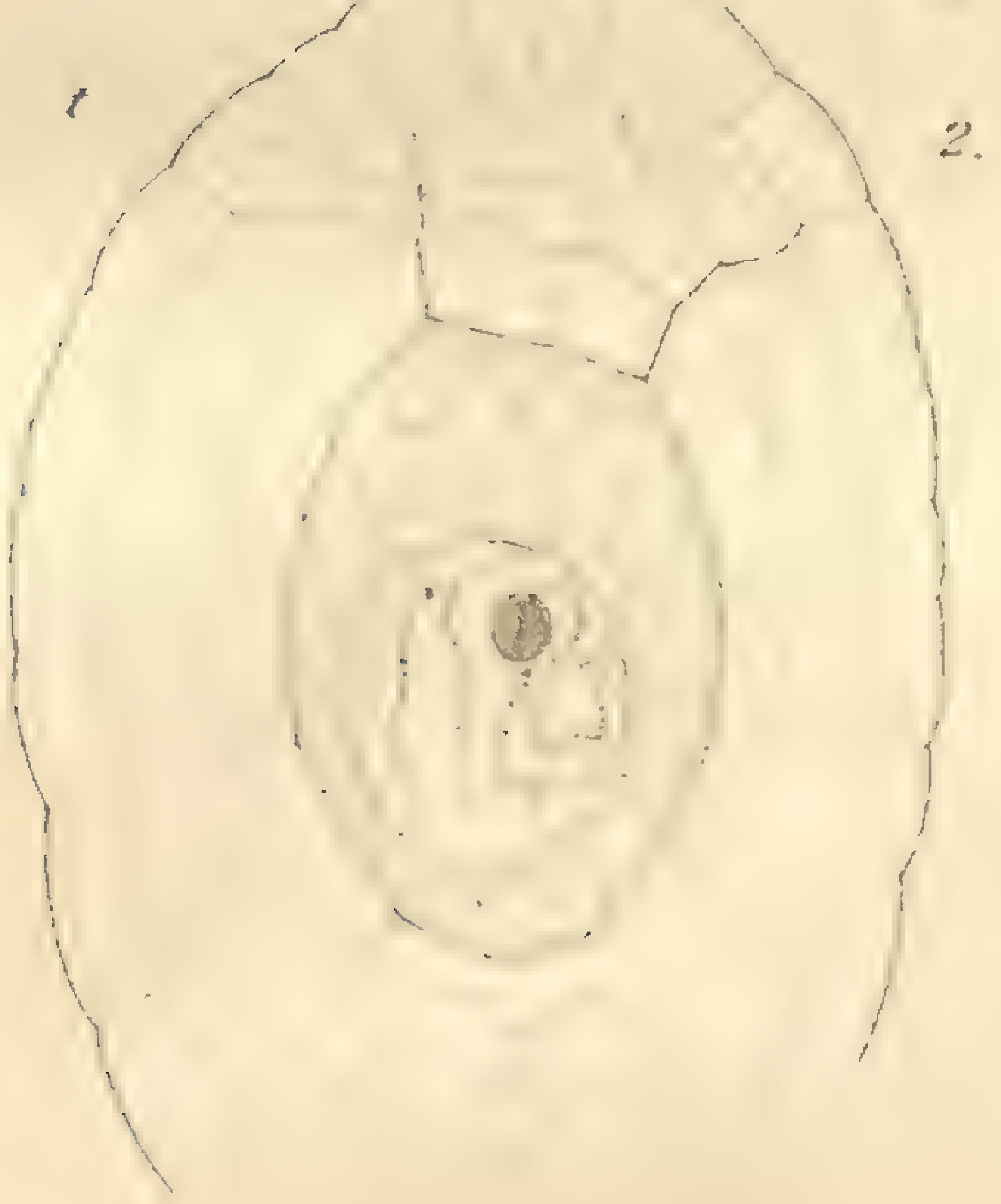
9.

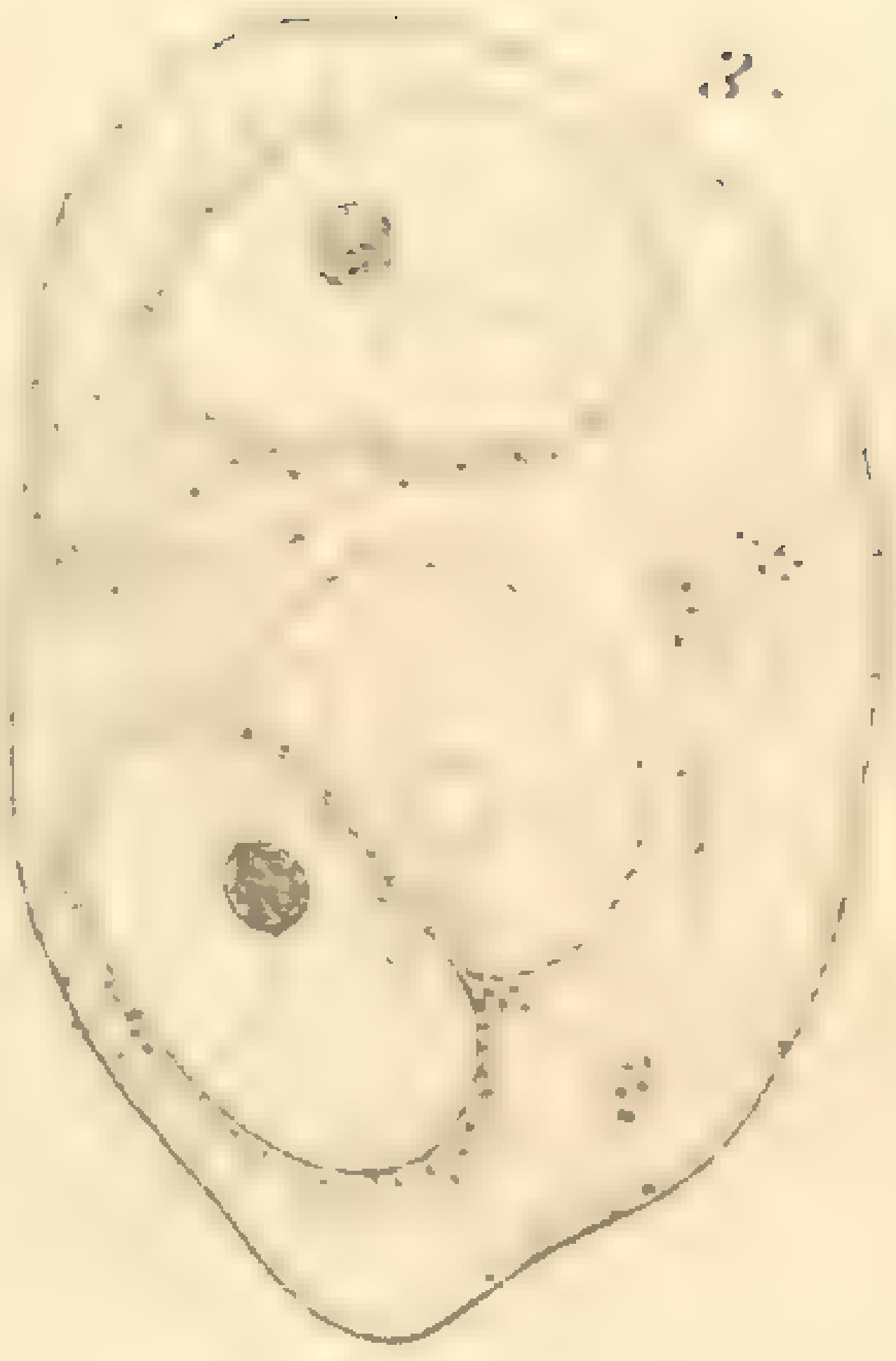


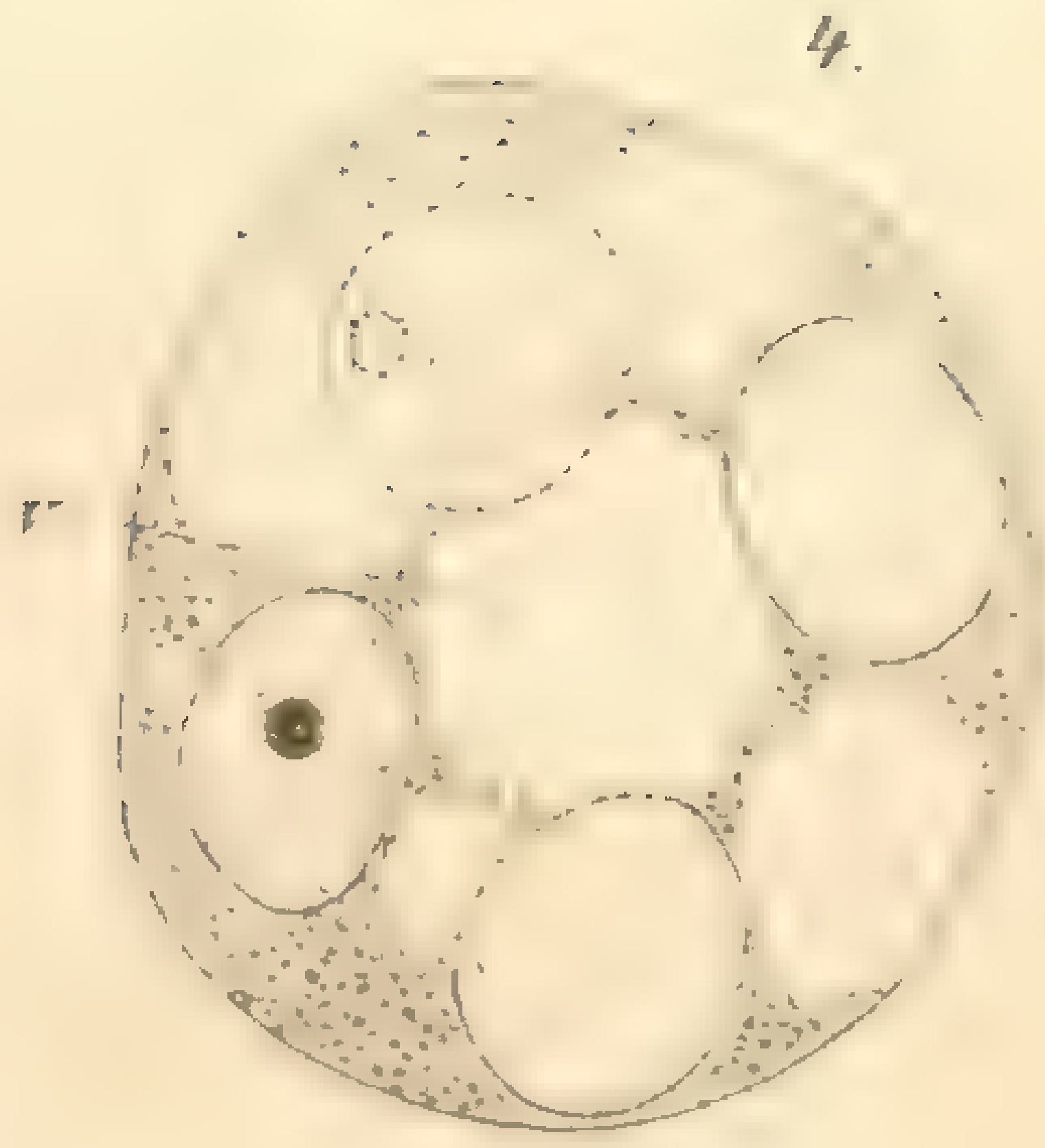
[illegible] gez.

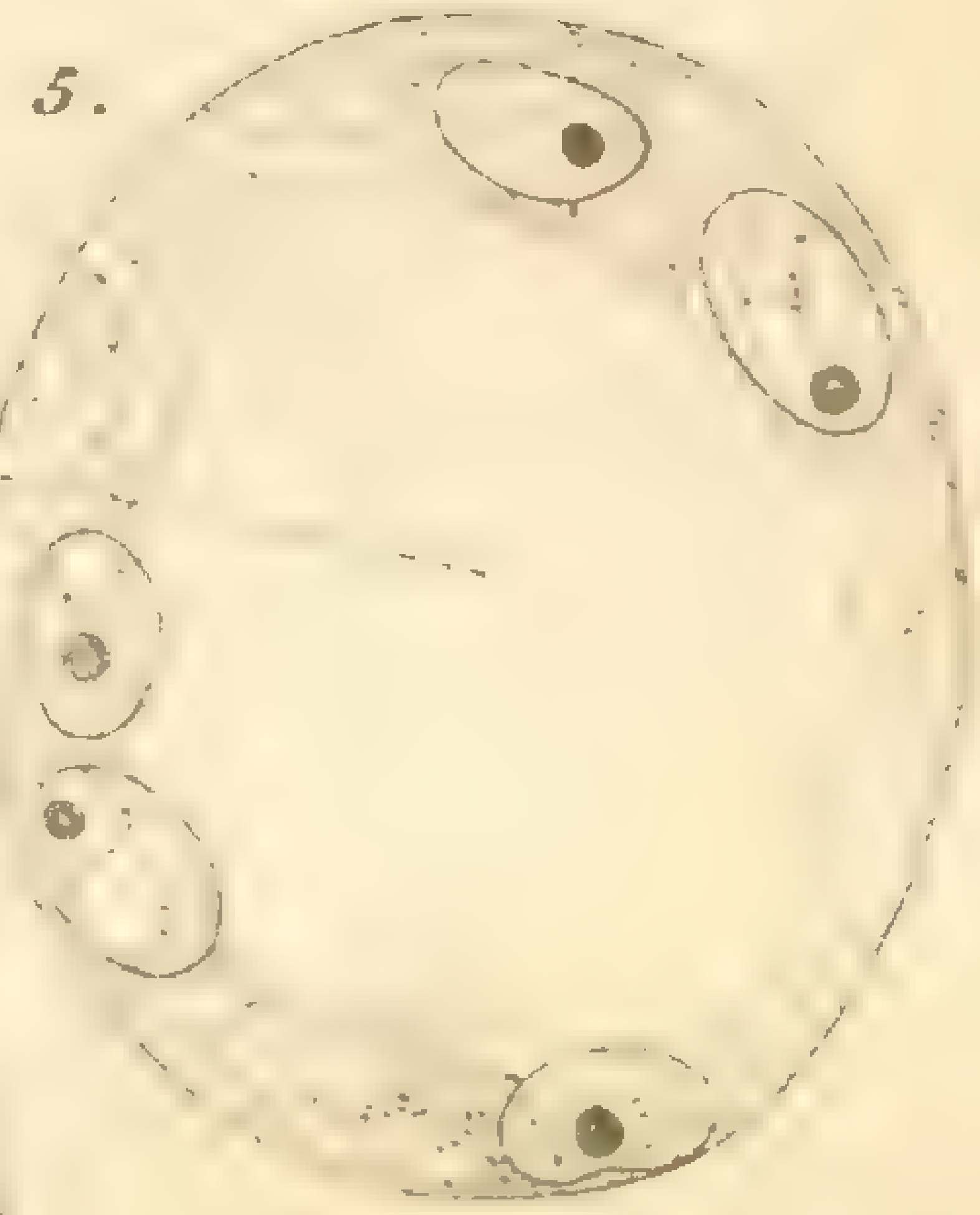
[illegible]

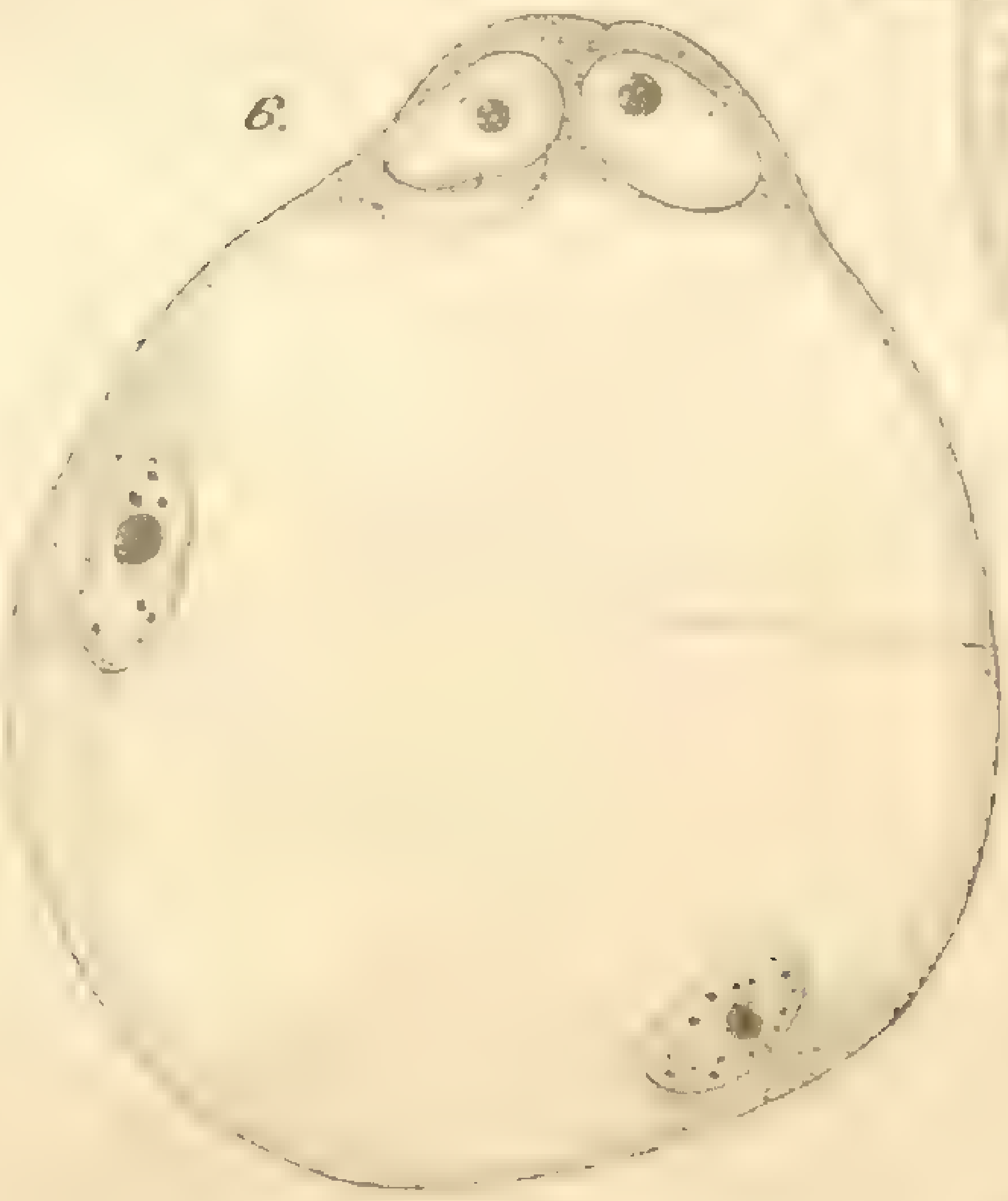

1.

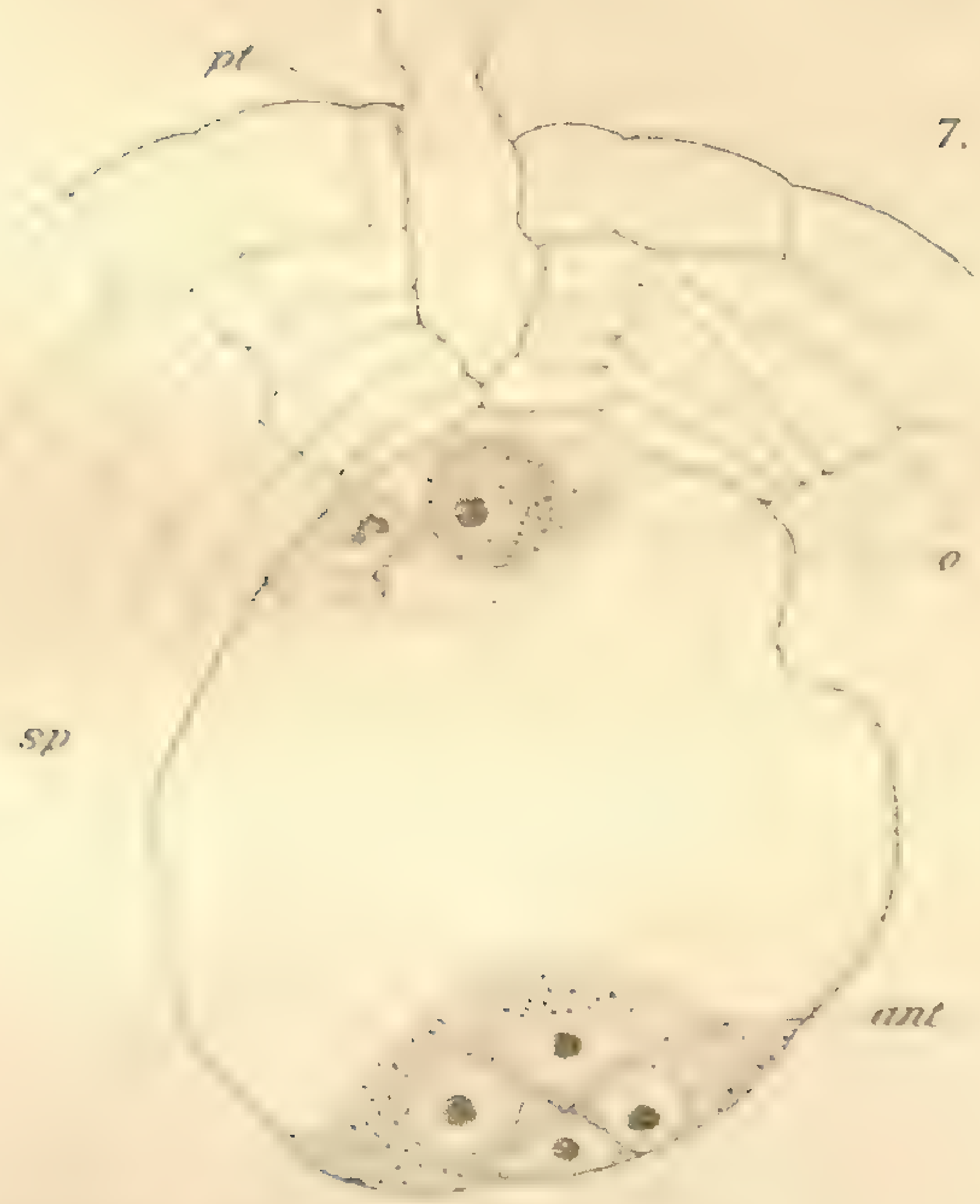

2.

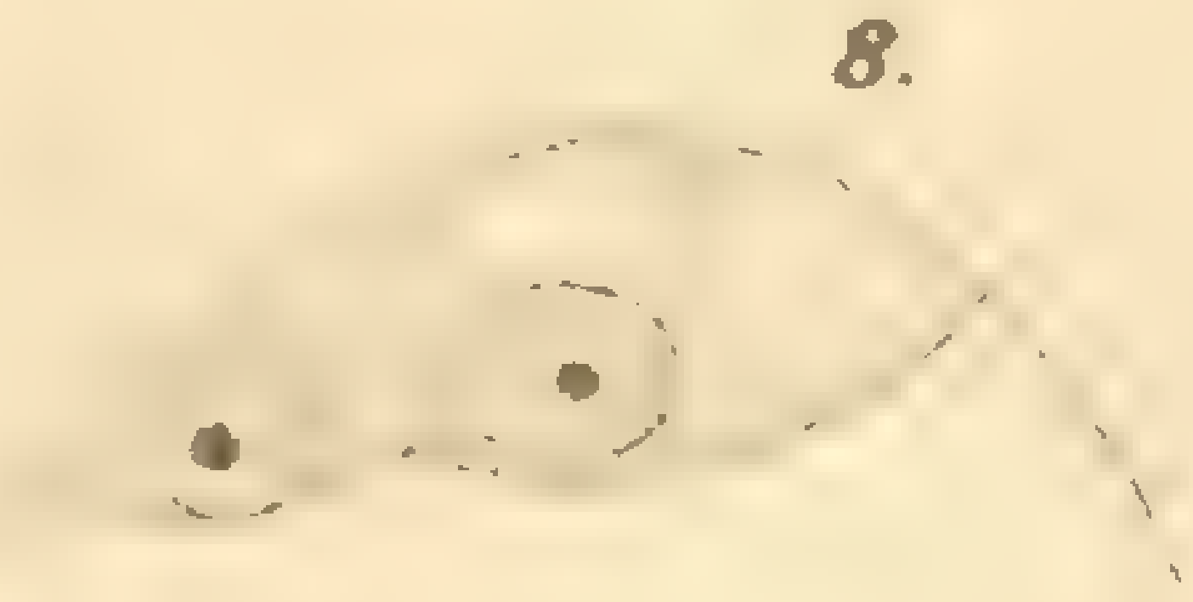

3.

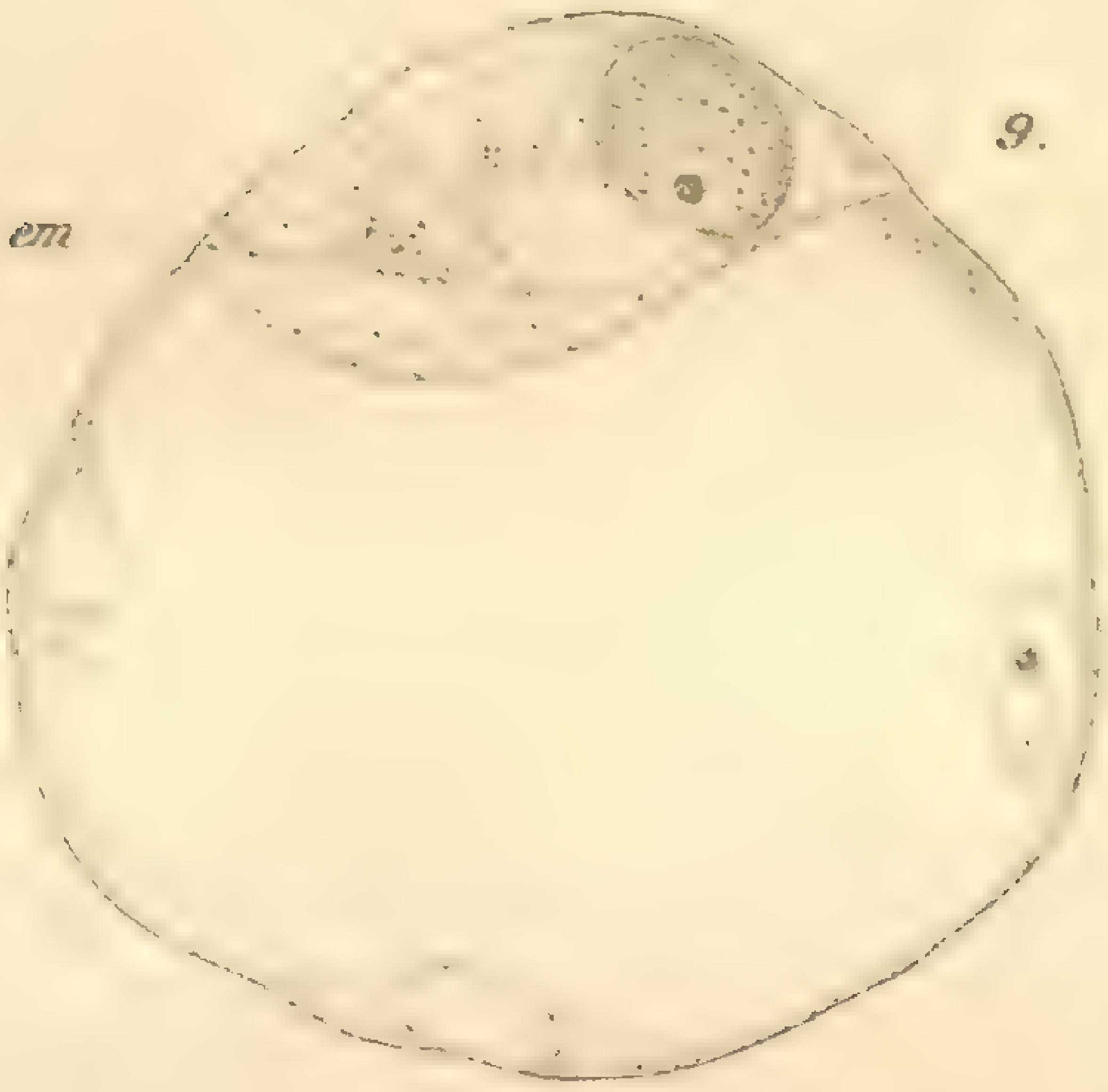

4.


5.


6.


7.


8.


9.

Campbell gez.

E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W. Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter: Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2	Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5	„
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3	„
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2	„
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35	„
6.	für jeden Umschlag	1,5	„
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3	Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, **Berlin** 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Heft liegt bei: **Ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntræger in Berlin SW. 46,** betr. **Urban, Symbolae Antillanae.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 2.

MIT TAFEL II.

AUSGEGEBEN AM 22. MÄRZ 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 2.

Seite
Sitzung vom 25. Februar 1900 35

Mittheilungen:

5. E. Schulze: Ueber Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze 36
6. L. Kny: Ueber das angebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas in den weiteren Lufträumen von Wasserpflanzen . . 43
7. C. Steinbrinck: Zur Frage der elastischen Schwellung von Pflanzengeweben. (Vorläufige Mittheilung) 48
8. L. Lewin: Ueber die toxicologische Stellung der Raphiden. 53
9. P. Magnus: Beitrag zur Kenntniss der Neovossia Moliniae (Thm.) Koern. (Mit Tafel II) 73

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 30. März 1900,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 25. Februar 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Duggar, M. Benjamin, in **Ithaca** (New-York),
Muth, Dr. phil., in **Heuchlingen.**

Der Vorsitzende theilt mit, dass die Gesellschaft zwei ihrer Mitglieder durch den Tod verloren hat. Nach verspätet eingegangener Mittheilung verstarb bereits am 27. Mai 1899

Herr Dr. **Ernst Beinling,**

erster Assistent an der landwirthschaftlich-botanischen Versuchsanstalt in Karlsruhe i. B. Er hat unserer Gesellschaft seit dem Jahre 1883 als Mitglied angehört.

Am 15. Februar starb nach langen Leiden in Wien

Herr **H. Zukal,**

ausserordentlicher Professor der Phytopathologie an der k. k. Hochschule für Bodencultur.

Die Verdienste der Dahingeschiedenen zu würdigen muss den später zu bringenden Nachrufen vorbehalten bleiben.

Mittheilungen.

5. E. Schulze: Ueber Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze.

Eingegangen am 11. Februar 1900.

Der Eiweisszerfall und die Eiweissbildung in der Pflanze sind in der letzten Zeit in diesen Berichten der Gegenstand mehrerer Abhandlungen gewesen. An der Discussion einiger auf diese Processe sich beziehenden Fragen möchte auch ich im Folgenden mich betheiligen und dabei an eine Mittheilung Prianischnikow's[1]) anknüpfen. Dieser Forscher hat gleich mir[2]) die Beobachtung gemacht, dass in jungen, an Eiweisszersetzungsproducten reichen Papilionaceen-Pflänzchen, in denen unter dem Einfluss der im Assimilationsprocess entstandenen Producte eine Zunahme der Eiweissstoffe stattgefunden hatte, trotzdem eine Verringerung der Asparaginmenge kaum zu constatiren war[3]). Er erklärt dies durch die Annahme, dass in solchem Falle der Stickstoff für die Eiweisssynthese in der Hauptsache nicht vom Asparagin, sondern von anderen Eiweisszersetzungsproducten (Amidosäuren) geliefert worden sei — woraus dann weiter zu folgern sein würde, dass diese letzteren Producte ein besseres Material für die Eiweissbildung wären, als das Asparagin.

Diese mit anderen Erfahrungen nicht in Uebereinstimmung stehenden Annahmen braucht man aber zur Erklärung jener Beobachtungen nicht zu Hülfe zu nehmen, wenn man der schon vor längerer

---

1) Diese Berichte, Bd. XVII, Heft 4; ausführlicher in den Landwirthschaftlichen Versuchsstationen, Bd. 52.

2) Landwirthschaftliche Jahrbücher 1878, S. 429 und 1880, S. 728. Ich fand, dass in Keimpflanzen von *Lupinus luteus*, welche nach 10tägigem Verweilen im Dunkeln an's Licht gebracht wurden, in den ersten drei Wochen der Vegetation am Licht das Eiweiss, gleichzeitig aber auch das Asparagin sich an Quantität vermehrt hatte; erst nach längerem Vegetiren im Licht konnte eine Abnahme der Asparaginmenge constatirt werden. Die Resultate, die Prianischnikow an der gleichen *Lupinus*-Art erhielt, weichen von den meinigen in sofern ab, als schon nach kürzerer Vegetation am Licht das Asparagin abzunehmen begann — eine Abweichung, die sich leicht aus Verschiedenheiten in der Versuchsanordnung, insbesondere daraus erklärt, dass Prianischnikow die Versuchspflanzen kürzere Zeit im Dunkeln gelassen hatte, als ich.

3) Wie aus Prianischnikow's Versuch mit *Pisum sativum* zu ersehen ist.

Zeit von mir[1]) ausgesprochenen Ansicht zustimmt, dass in den Pflanzen Asparagin auf Kosten anderer Producte des Eiweissumsatzes sich bilden kann. Ist letzteres in einer Pflanze der Fall, so braucht trotz der Verwendung des Asparagins für die Eiweisssynthese die Asparaginmenge nicht abzunehmen — sie kann sich sogar unter Umständen vermehren, weil ja fortwährend neues Asparagin auf Kosten anderer Eiweisszersetzungsproducte entsteht.

Diese Annahme bildet einen Theil der in Bezug auf den Eiweissumsatz in Keimpflanzen von mir aufgestellten Hypothese, die sich in folgenden Sätzen kurz wiedergeben lässt: Beim Zerfall der Eiweissstoffe in keimenden Samen entsteht ein Gemenge von Stickstoffverbindungen, in welchem wahrscheinlich die auch bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Säuren oder durch Trypsin zum Vorschein kommenden Amidosäuren der fetten und der aromatischen Reihe, sowie die Hexonbasen (Arginin, Histidin und Lysin) niemals fehlen. Ein Theil dieser primären Zerfallsproducte erfährt im Stoffwechsel der Keimpflanzen eine Umformung, bei welcher Asparagin oder Glutamin entsteht. Darin liegt der Grund dafür, dass diese beiden Amide, gewissermassen als secundäre Producte des Eiweissumsatzes, sich in vielen Keimpflanzen in so grosser Menge anhäufen. Doch ist es möglich, dass Asparagin und Glutamin auch beim Zerfall der Eiweissmolecüle in beschränkter Quantität direct entstehen.

Wenn ich auch zur Stütze dieser Hypothese schon in der citirten Abhandlung eine beträchtliche Zahl von Thatsachen aufführen konnte, so war es doch mein Wunsch, noch weitere Beweise für dieselbe beizubringen. Der Weg, auf welchem ich nach solchen Beweisen zu suchen hatte, war angezeigt durch die von mir gemachte Beobachtung, dass aus ganz jungen Keimpflanzen von *Lupinus luteus* Leucin und Tyrosin sich darstellen liessen, während ich diese beiden Amidosäuren aus älteren etiolirten Pflänzchen gleicher Art nicht mehr zu isoliren vermochte. Ist jene Hypothese richtig, so kann man erwarten, dass in Keimpflanzen von geringem Alter die primären Producte des Eiweisszerfalls sich vollständiger vorfinden als in den älteren Pflänzchen und dass durch eine Vergleichung der an Keimpflanzen verschiedenen Alters gewonnenen Resultate eine mit der fortschreitenden Entwickelung der Pflänzchen verbundene Verschiebung des Mengenverhältnisses zwischen Asparagin und den neben letzteren auftretenden Amidosäuren und Hexonbasen sich nachweisen lässt.

Diese Erwartung hat sich vollkommen erfüllt[2]). Aus neun

---

[1]) In meiner Abhandlung über den Umsatz der Eiweissstoffe in der lebenden Pflanze, Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 24, S. 70.

[2]) Ich theile hier nur einige Hauptresultate der Untersuchung mit: eine ausführliche Publication soll in der Zeitschrift für physiologische Chemie erfolgen. Zu erwähnen ist, dass eine Cultur von *Lupinus albus* in meinem Laboratorium von

Culturen 6—7tägiger Keimpflanzen von *Pisum sativum*, *Vicia sativa*, *Lupinus luteus*, *Lupinus albus* und *Lupinus angustifolius* konnten wir mit Leichtigkeit Leucin in relativ beträchtlicher Quantität darstellen. Im Einklang mit diesem bemerkenswerthen Resultat steht die Angabe Belzung's[1]), dass 8tägige Keimpflanzen von *Lupinus albus* reich an Leucin sind und dass der Saft dieser Pflanzen diese Amidosäure sogar in übersättigter Lösung enthält. Aus 7 Culturen konnten wir neben Leucin auch Tyrosin, jedoch nur in kleiner Quantität, isoliren. Hexonbasen liessen sich aus allen darauf untersuchten Culturen, nämlich aus einer Cultur von *Vicia sativa* und aus je zwei Culturen von *Pisum sativum*, *Lupinus luteus* und *Lupinus albus* darstellen, und zwar waren fast ausnahmslos Arginin, Histidin und Lysin neben einander nachzuweisen. In 6—7tägigen Papilionaceen-Keimpflanzen findet man also (neben Asparagin) Leucin, Tyrosin und Hexonbasen vor. — Producte, welche auch bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Säuren oder Trypsin regelmässig erhalten werden, nach denen man aber in den älteren Keimpflanzen oft vergeblich sucht. Man wird kaum irren, wenn man diese Stickstoffverbindungen als primäre Producte des Eiweisszerfalls betrachtet. Bemerkenswerth ist noch, dass diese Stoffe bei den *Lupinus*-Keimpflanzen, welche vor der Untersuchung in die Cotyledonen und die übrigen Theile zerlegt wurden, in den Cotyledonen enthalten waren und dass die Quantitäten, in denen sie aus den verschiedenen Keimpflanzen gewonnen wurden, fast niemals grosse Unterschiede zeigten.

Ein ganz anderes Bild bieten die Resultate dar, die man bei der Untersuchung 2—3wöchentlicher oder noch älterer etiolirter Papilionaceen-Keimpflanzen erhält. Aus solchen Pflanzen habe ich bis jetzt noch niemals Tyrosin isoliren können; Leucin fand ich darin zuweilen vor, aber nur in geringer Quantität; in manchen Fällen aber vermochte ich diese Amidosäure gar nicht zu isoliren. Nur aus einem solchen Object, nämlich aus den etiolirten Keimpflanzen von *Lupinus luteus*, konnte ich Arginin in ansehnlicher Menge gewinnen; in den anderen Objecten fehlte es oder war nur in Spuren vorhanden. Die älteren Papilionaceen-Keimpflanzen sind dagegen, wie längst bekannt ist, ausserordentlich reich an Asparagin.

Vergleicht man die jüngeren mit den älteren Keimpflanzen in Bezug auf ihren Stoffgehalt, so zeigt sich auf das Deutlichste, dass manche Producte des Eiweissumsatzes, insbesondere Leucin, Tyrosin und Arginin mit der fortschreitenden Entwickelung der Pflanzen an Menge abnehmen[2]), während andererseits das Asparagin sich stark

---

Herrn N. Wassilieff untersucht worden ist und dass an der Untersuchung einer zweiten Cultur Herr Dr. Posternak sich betheiligt hat.

[1]) Annales des sciences naturelles, VII^{me} série, Botanique T. XV, S. 203—262.

[2]) Eine Ausnahme bildet die Anhäufung von Arginin in den etiolirten Keimpflanzen von *Lupinus luteus*.

vermehrt; jene Stoffe werden also im Stoffwechsel der Keimpflanzen verbraucht und umgewandelt.

Die von mir ausgesprochene Annahme, dass in den Keimpflanzen Asparagin auf Kosten anderer Producte des Eiweissumsatzes sich bildet, gründet sich aber nicht allein auf solche qualitative Untersuchungen, sondern auch auf die Resultate von quantitativen Bestimmungen, die von M. MERLIS, E. WINTERSTEIN, N. RONGGER und mir ausgeführt wurden. Diese Resultate sind in meiner oben citirten Abhandlung[1]) mitgetheilt worden. In welcher Weise jene Producte in Asparagin umgewandelt werden, ist noch eine offene Frage[2]); welchen Nutzen aber die Pflanze von diesem Process zieht, das ist leicht verständlich, wenn man an der Annahme festhält, dass das Asparagin ein sehr geeignetes Material für die Eiweisssynthese ist. Für diese Annahme spricht aber in der That Vieles. Bekanntlich verfolgte PFEFFER[3]) die Verbreitung des Asparagins und der Glycose in den Keimpflanzen der Papilionaceen mit Hülfe des Mikroskopes und kam dabei zu dem Resultat, dass alles, was über Zeit des Auftretens, Art der Wanderung und Verschwinden in den wachsenden Organen für die Glycose zu beobachten ist, in den wesentlichen Zügen auch für das Asparagin gilt; er zieht daraus den Schluss, dass ebenso wie die Glycose Baumaterial für die Zellhaut, so das Asparagin Baumaterial für die eiweissartigen Stoffe des Protoplasmas ist. Dieser Schlussfolgerung haben andere Botaniker, z. B. BORODIN[4]), sich angeschlossen. Für den Verbrauch des Asparagins in den Blättern, die man als den Sitz einer lebhaften Eiweissbildung betrachtet, sprechen auch die Ergebnisse quantitativer Bestimmungen. So fand ich z. B. in jungen Pflanzen von *Medicago sativa* in den Stengeln und in den Blattstielen weit mehr Asparagin, als in den von den Stielen befreiten Blättern[5]). Bei Bestimmung des Asparagingehalts junger, grüner

---

1) Zeitschr. für physiolog. Chemie, Bd. 24, S. 18.

2) Da in der Pflanze bekanntlich nicht nur Synthesen, sondern auch Umformungen organischer Verbindungen sehr häufig ausgeführt werden, so können der Annahme, dass Asparagin auf Kosten anderer Producte des Eiweissumsatzes sich bildet, Bedenken kaum entgegenstehen; wie dieser Process aber etwa verläuft, darüber lassen sich zur Zeit nur Vermuthungen aussprechen (man vergl. Zeitschr für physiolog. Chemie, Bd. 24, S. 72—73).

3) Ich verweise hier auf PFEFFER's Abhandlung über die Wanderung der organischen Baustoffe in der Pflanze, Landwirthschaftl Jahrbücher, 1876, S. 87—130.

4) Botanische Zeitung, 1878, S. 802.

5) Landwirthschaftl. Jahrbücher, 1888, S. 688—689. Ich reproducire hier die bezüglichen Angaben:

170	*gr*	frische	Blätter	mit Blattstielen	lieferten	0,4	*gr*	Asparagin
200	„	„	„	ohne Blattstiele	„	0,1	„	„
200	„	„	Stengel		„	1,17	„	„
390	„	„	„	(anderes Material)	„	1,50	„	„

Das Asparagin wurde durch Ausfällung mit Mercurinitrat zur Abscheidung gebracht und in Krystallform gewonnen.

Pflänzchen von *Lupinus albus* fand N. WASSILIEFF[1]) in den Stengeln 21,1 pCt., in den Blättern 7 pCt. Asparagin; wahrscheinlich wäre die Differenz noch grösser gewesen, wenn man die Blätter zuvor von den Stielen befreit hätte. Dass in den Blättern während der Nacht Asparagin zur Eiweissbildung verbraucht wird, scheint aus den von KOSUTANY[2]) ausgeführten quantitativen Bestimmungen hervorzugehen (als Versuchspflanze diente in diesem Falle die amerikanische Weinrebe). HANSTEEN[3]) hat aus seinen Versuchen den Schluss abgeleitet, dass phanerogame Pflanzen bei Darreichung eines aus Asparagin und Traubenzucker bestehenden Nährstoffgemisches reichlich Eiweiss zu bilden vermögen. SHIBATA[4]) folgert aus seinen Beobachtungen, dass in jungen Bambusschösslingen das hier zeitweilig in beträchtlicher Menge auftretende Asparagin leicht und rasch zur Eiweissregeneration Verwendung findet.

Während diese Beobachtungen das Asparagin als eine für die Eiweisssynthese in der Pflanze leicht verwendbare Substanz erscheinen lassen, haben die mit Amidosäuren ausgeführten Versuche keinen Beweis dafür geliefert, dass diese Stickstoffverbindungen ein gleich gutes oder noch besseres Material für jene Synthese sind. HANSTEEN (loc. cit.) erhielt negative Resultate, als er in dem seinen Versuchspflanzen zugeführten Nährstoffgemisch das Asparagin durch Leucin oder Tyrosin ersetzte. Negative Resultate erhielt auch LUTZ[5]), als er Pflanzen mit Leucin und Tyrosin zu ernähren suchte. Er erklärt auf Grund dieser Versuche jene beiden Amidosäuren sogar für unassimilirbar durch phanerogame Pflanzen — eine Schlussfolgerung, die freilich nicht genügend begründet und in dieser Form geradezu unannehmbar ist[6]). Nach den Beobachtungen SHIBATA's (loc. cit.)

---

[1]) Nach einer noch nicht publicirten Untersuchung, die in meinem Laboratorium ausgeführt wurde. Obige Zahlen sind Procent der Trockensubstanz.

[2]) Diese Berichte, Bd. XIV, S. 362.

[3]) Botanisches Centralblatt 1899, Nr. 44.

[4]) Landwirthsch. Versuchsstat. Bd 48, S. 13.

[5]) Annales des sciences naturelles, VIII^{me} série. Botanique, T. VII, Nr. 1.

[6]) Die Thatsache, dass in Keimpflanzen Tyrosin und Leucin, letzteres sogar in ansehnlicher Quantität, als Producte des Eiweissumsatzes auftreten, später aber wieder verschwinden oder doch wenigstens stark an Menge abnehmen, würde sich mit der von LUTZ gezogenen Schlussfolgerung nur vereinen lassen, wenn man annehmen wollte, dass jene beiden Amidosäuren entweder im pflanzlichen Stoffwechsel in Stickstoffverbindungen, die für die Pflanze ganz nutzlos sind, sich umwandeln, oder dass sie unter Entbindung von freiem Stickstoff zersetzt werden. Die erstere Annahme ist unwahrscheinlich, jedenfalls aber zur Zeit völlig unbewiesen. Was die zweite Annahme betrifft, so habe ich bei den von mir in dieser Hinsicht bis jetzt untersuchten Keimpflanzen einen Stickstoffverlust nicht constatiren können. LUTZ nimmt freilich einen solchen Verlust bei seinen Versuchspflanzen an; der von ihm für diese Annahme beigebrachte Beweis ist aber unzureichend, denn LUTZ hat in seinen Versuchspflanzen nur je eine einzige Stickstoffbestimmung ausgeführt und

wird in den Bambusschösslingen das Tyrosin schwieriger und später als das Asparagin in Eiweiss verwandelt[1]).

Auch den Hefepilz scheint man weit besser mit Asparagin als mit Leucin ernähren zu können[2]). Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass niedere Pilze Leucin und andere Amidosäuren für ihre Ernährung zu verwenden vermögen[3]).

Die Bildung von Asparagin oder Glutamin auf Kosten anderer Producte des Eiweissumsatzes hat also allem Anschein nach den Zweck, gewisse primäre Eiweisszersetzungsproducte, welche aus irgend einem Grunde[4]) für die Eiweisssynthese in den wachsenden Organen

---

für letztere nur so geringe Substanzmengen angewendet, dass z. B. in dem Versuch mit Leucin die erhaltene Stickstoffmenge nur 2,9 *ccm* betrug. Auf Grund der von ihm gefundenen Zahlen berechnet er den Stickstoffverlust der mit Leucin ernährten Pflänzchen = 0,102 *mg* oder 8,10 pCt. der in dem Samen enthaltenen Stickstoffmenge. Da nun aber bei Ausführung einer volumetrischen Stickstoffbestimmung der Versuchsfehler recht wohl 0,5 *mg*, oder vielleicht sogar noch mehr betragen kann (man vergl. Kreusler's Angaben über die bezüglichen Fehlerquellen in den Landw. Versuchsstationen, Bd. 31, S. 207), so ist klar, das Lutz einen Stickstoffverlust der Pflänzchen nicht bewiesen hat. Auch im Versuch mit Tyrosin liegt der von Lutz berechnete Stickstoffverlust von 0,512 *mg* innerhalb der Fehlergrenzen derartiger Bestimmungen. Aus den von Lutz gemachten Angaben lässt sich höchstens schliessen, dass die Versuchspflänzchen bei Darreichung von Leucin oder Tyrosin ihren Stickstoffgehalt nicht vermehrt haben. Daraus folgt zunächst nur, dass sie unter den gewählten Versuchsbedingungen diese Stoffe nicht aufgenommen haben. Es fehlt aber die Berechtigung für die Schlussfolgerung, dass Leucin und Tyrosin nicht assimilirbar sind.

1) Die Beweiskraft der älteren Versuche von Knop und Wolf über die Ernährung von Culturpflanzen mit Leucin und Tyrosin wird neuerdings angezweifelt, weil es möglich ist, dass in den nicht sterilisirten Nährstofflösungen jene beiden Amidosäuren vor ihrer Aufnahme in die Pflanzen zersetzt worden waren.

2) Man vergl. A. Mayer: Lehrbuch der Gährungschemie, 1. Auflage, S. 114, sowie Lintner, Handbuch der landwirthschaftlichen Gewerbe, S. 236.

3) So ist z. B. von A. Likiernik und mir (Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 17, S. 518) nachgewiesen worden, dass *Penicillium glaucum* zu wachsen vermag, wenn man ihm in sterilisirter Lösung keine andere Stickstoffverbindung zuführt, als Leucin.

4) Dieser Grund kann in der chemischen Constitution, aber auch in anderen Eigenschaften dieser Stickstoffverbindungen, z. B. in ihrem osmotischen Verhalten, liegen. Es ist ja von vornherein sehr wahrscheinlich, dass die Pflanze für den Transport im Säftestrom nicht jede im Stoffwechsel entstandene Stickstoffverbindung brauchen kann: daher kann es uns nicht überraschen, wenn Umformungen solcher Verbindungen stattfinden. Das Gleiche gilt ja für die stickstofffreien Pflanzenbestandtheile. So werden z. B. lösliche Kohlenhydrate in der Pflanze vielfach in andere Formen, z. B. in Rohrzucker umgewandelt. Die Rohrzuckerbildung zeigt noch in einem Punkt Analogie mit der Asparaginbildung. Wir finden den Rohrzucker, den wir doch sicherlich als ein in der Pflanze leicht verwendbares Kohlenhydrat zu betrachten haben, in kleinen Quantitäten in sehr vielen Pflanzensamen, und zwar scheint er sich vorzugsweise im Blatt- und Wurzelkeim vorzufinden (bestimmt nachgewiesen ist dies für das Weizenkorn). In den jungen Keimpflanzen

der Pflanzen nicht leicht verwendbar sind, in ein für diese Synthese geeignetes Material umzuwandeln.

Ich glaube gezeigt zu haben, dass die Annahme einer Bildung von Asparagin auf Kosten anderer Eiweisszersetzungsproducte (Amidosäuren, Hexonbasen u. s. w.) nicht nur gut begründet, sondern dass sie auch für das Verständniss der an den Keimpflanzen beobachteten Erscheinungen nothwendig ist. Mit ihrer Hülfe lässt sich auch die merkwürdige Vertheilung der verschiedenen Producte des Eiweissumsatzes auf die verschiedenen Keimpflanzentheile (Cotyledonen, Axenorgane) ohne Schwierigkeit erklären[1]). Jene Annahme liefert auch den Schlüssel zum Verständniss der oben erwähnten Beobachtungen, die früher von mir über die Nichtabnahme der Asparaginmenge in Pflänzchen, in denen die Eiweissstoffe sich an Quantität vermehrt hatten, gemacht worden sind.

Zum Schluss noch eine Bemerkung. Man spricht hin und wieder von der Bestimmung der Grösse des Eiweisszerfalls in den Keimpflanzen; auch PRIANISCHNIKOW gebraucht diesen Ausdruck. Correcter ist es, von der Bestimmung des Eiweissverlustes der Keimpflanzen zu sprechen. Wieviel Eiweiss in einer Keimpflanze im Ganzen zerfallen ist, lässt sich nicht bestimmen, weil neben dem Eiweisszerfall Eiweissbildung in den wachsenden Organen der Pflänzchen erfolgt. Dass auch in den bei Lichtabschluss sich entwickelnden Pflänzchen die Regeneration von Eiweissstoffen auf Kosten von Asparagin und anderen Amiden stattfinden kann, lässt sich kaum bezweifeln[2]), obwohl einige Autoren gegen diese Annahme Widerspruch erhoben haben.

Zürich, im Januar 1900.

---

sehen wir den Rohrzucker an Quantität nicht abnehmen, sondern sogar zunehmen, während dagegen andere lösliche Kohlenhydrate von complicirterer Structur (Lupeose, Raffinose etc.) allmählich verschwinden. Auf den ersten Blick könnte man denken, dass in solchen Fällen die letzteren Kohlenhydrate, nicht aber der Rohrzucker, in den Pflänzchen zu Wachsthumszwecken verbraucht werden. Diese Annahme würde aber gewiss eine irrige sein.

[1]) Ich verweise auf die Mittheilung, die ich darüber in der Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 24, S. 60—63, gemacht habe.

[2]) Auch PRIANISCHNIKOW giebt zu, dass die Bildung von Eiweiss im Dunkeln durch ZALESKY's Versuche bewiesen worden sei. In neuester Zeit ist zu den Autoren, die sich auf Grund ihrer Untersuchungen für die Möglichkeit der Eiweissbildung bei Lichtabschluss aussprechen, noch GOLDBERG (Revue générale de botanique, T. XI, 1899, S. 337) hinzugekommen.

6. L. Kny: Ueber das angebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas in den weiteren Lufträumen von Wasserpflanzen.

Eingegangen am 14. Februar 1900.

Verfasser dieser Zeilen, welcher mit einer Untersuchung über die Verbreitung und Bedeutung des von RUSSOW[1]) entdeckten intercellularen Protoplasmas beschäftigt ist, möchte an diesem Orte nur einen kleinen Theil der Frage behandeln. Von einigen Beobachtern ist das Vorkommen lebenden Protoplasmas in der Peripherie der grösseren Lufträume von Wasserpflanzen beschrieben worden. In jungen Stengeltheilen von *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum*, sowie in jungen Blattstielen von *Nuphar luteum* fand BARANETZKI[2]) die Luftcanäle mit einer Schicht halbdurchsichtiger, körniger Substanz ausgekleidet, welche im Allgemeinen das Aussehen und die Eigenschaften des Zellprotoplasmas zeigte: „La distribution de cette substance est très irrégulière: par endroits, la paroi en semble être parfaitement dépourvue; sur d'autres parties de sa surface, on la trouve recouverte d'une mince couche de substance peu dense, à contours à peine visibles; ailleurs encore la masse protoplasmique forme une couche épaisse ou même des amas volumineux, dont la substance se présente alors beaucoup plus dense et montre sur sa surface libre un contour très prononcé. Mais ce qui est le plus intéressant, c'est la présence dans ce protoplasme extracellulaire de grains de chlorophylle et de grains d'amidon d'un aspect tout à fait normal. Ces corps sont distribués habituellement d'une manière très inégale, disposés surtout au milieu des amas plus considérables, où ils sont toujours immergés complètement dans la masse protoplasmique. Les grains d'amidon sont de grandeur inégale, les plus grands d'entre eux ne le cédant en rien à ceux des cellules environnantes, et montrant aussi la même forme. Au milieu des amas très volumineux j'ai remarqué parfois (surtout dans le *Ceratophyllum*) des corps ovales transparents, qui paraissaient semblables aux noyaux cellulaires, mais dont la nature n'a pas été précisée. Dans une partie plus âgée des tiges, le contenu des canaux aérifères semble disparaitre complètement en ne laissant aucune trace de son existence. Dans les jeunes pétioles

---

[1]) Ueber den Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarter Zellen (Sonder-Abdruck aus den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, September 1883, S. 19ff).

[2]) Ann. des sc. nat., 7e série, t. 4 (1886), p. 187—188, Anm.

de *Nuphar luteum*, j'ai trouvé par endroits aussi dans leurs canaux aérifères du protoplasme contenant de la chlorophylle et formant une couche mince intimement accolée aux parois des canaux.

Le mode de répartition de la substance protoplasmique dans les canaux aérifères des *Ceratophyllum* et *Myriophyllum* fait supposer que cette substance est mobile à la manière des plasmodes et qu'elle chemine d'un endroit à un autre en s'étendant en forme de couche mince, ou en s'accumulant pour former des amas volumineux. A cause de cela, il ne serait pas impossible que le contenu des canaux ne soit qu'un organisme parasitaire, qui y pénètre de dehors. Mais je n'ai jamais observé aucun changement pathologique dans les tiges en question et le contenu protoplasmique de leurs canaux disparaît dans les parties plus âgées en ne laissant aucun organe de fructification du prétendu parasite. Enfin la chlorophylle qui se trouve au milieu de ce protoplasme interstitiel conserve toujours sa couleur normale et souvent on peut même distinguer les chromatophores ovales qui en sont imprégnés. C'est pourquoi il me parait plus vraisemblable d'admettre que le protoplasme des canaux aérifères provient des cellules environnantes. Cette opinion ne paraîtra sans doute pas trop hardie, puisque RUSSOW a trouvé (Sitzungsber. der Naturf. Ges. in Dorpat, t. VI, p. 578, et t. VII, p. 158) et que MM. BERTHOLD, TERLETZKI et SCHAARSCHMIDT ont confirmé sa découverte, que les méats intercellulaires sont souvent tapissés d'une mince couche d'une substance qui par ses réactions ressemble au protoplasme. M. SCHAARSCHMIDT y a même trouvé de la chlorophylle (Bot. Centralbl., t. XIX, p. 265) et c'est justement cette trouvaille qui offre un intérêt tout particulier. Mais la présence régulière et abondante dans les canaux aérifères de certaines plantes aquatiques, non seulement de chlorophylle, mais aussi de grains d'amidon, facilite beaucoup l'étude de cet intéressant phénomène, et je ne désirais ici qu'attirer sur cet objet l'attention des biologistes.

Dans les parois du collenchyme hypodermique du *Ceratophyllum* aussi bien que dans les parois cellulaires qui délimitent immédiatement les canaux aérifères de *Ceratophyllum* et *Myriophyllum* sur leurs coupes transversales, on remarque une striation, qui traverse les parois et qui devient encore plus prononcée après qu'on a éloigné le protoplasme au moyen de l'eau de Javelle. Dans les préparations qui après avoir été traitées par ce réactif étaient plongées pendant quelques minutes dans la solution de carmin, toutes les parties striées des parois se coloraient assez fortement, tandisque les autres parties restaient incolores. La striation doit donc dépendre de la présence d'innombrables minces canaux qui traversent la paroi et par lesquels, sous la pression du suc cellulaire, le protoplasme peut avoir filtré dans les canaux aérifères."

Aehnlich, wenn auch in wichtigen Punkten abweichend, lauten die Angaben von SAUVAGEAU[1]) für die Wurzeln von *Najas major*. An ihrer Basis zeigen die sie durchziehenden Luftcanäle nur die bekannten cuticularen Auskleidungen und enthalten keine Spur Protoplasma. Führt man aber Quer- und Längsschnitte in 1—2 *cm* Entfernung vom Scheitel, so sieht man die plasmareichen Zellen, welche die engen Luftcanäle begrenzen, meist nur nach einer Seite, zuweilen nach zwei einander benachbarten Luftcanälen hin sich bruchsackartig ausstülpen. Nicht selten fand SAUVAGEAU die Aussackungen geöffnet und die Stärkekörner, zuweilen sogar den Zellkern in den Intercellularcanal übergetreten. Verfasser hebt besonders hervor, dass es sich nicht etwa um Zerreissungen handle, welche durch den Schnitt hervorgerufen wurden; denn er habe stets Material benutzt, welches durch Alkohol gehärtet war. Die Wurzeln von *Najas minor* zeigten dieselben plasmahaltigen Ausstülpungen nur in geringerer Zahl.

Die vorstehend citirten Angaben von BARANETZKI und SAUVAGEAU schliessen, wie ich meine, die Möglichkeit nicht aus, dass es sich bei den genannten Wasserpflanzen um abnorme, durch Parasiten hervorgerufene Bildungen oder, wenigstens zum Theil, um Plasmamassen handelt, welche in Folge der Verletzung durch das Messer aus den benachbarten Zellen herausgetreten sind; denn auch das Härten der Pflanzentheile mit absolutem Alkohol hindert nicht, dass Inhalt aus den geöffneten Zellen herausgedrückt wird. Andererseits wäre es ja möglich, dass hier eine bei Wasserpflanzen und vielleicht noch über dieses Gebiet hinaus verbreitete Erscheinung vorliegt. Eine solche Auffassung würde eine Stütze in den Untersuchungsresultaten von SCHAARSCHMIDT[2]) finden, denen zu Folge „in den Intercellularräumen eines jeden Gewebes, wenn die Zellen nicht etwa sehr plasmaarm sind, Protoplasma vorkommt“.

Ist diese Angabe richtig, so müssen gerade die Intercellularräume der Wasserpflanzen besonders günstige Gelegenheit bieten, das extracelluläre Protoplasma in seiner Lebensthätigkeit zu belauschen, seine Beziehungen zum Plasma der Nachbarzellen zu ermitteln und seine Herkunft und sein Schicksal festzustellen.

Bei Auswahl des Untersuchungsmateriales richtete ich mein Augenmerk zunächst nur auf solche Pflanzentheile, deren Luftcanäle schizogenen Ursprunges sind, welche also allseitig von lebenden Zellen umgeben sind. Ferner legte ich Werth darauf, dass die den Luftraum umgebenden Zellen Chlorophyllkörner enthielten; denn es musste der Versuch gemacht werden, dem etwa vorhandenen, durch den Schnitt verletzten und deshalb unbeweglich gewordenen extracellulären Protoplasma seine Beweglichkeit wiederzugeben. Dies stand aber nur dann zu erwarten, wenn die Präparate bis zur Beobachtung mit stärkerer Vergrösserung ungestört unter dem Deckglase längere Zeit liegen bleiben konnten. Waren Chlorophyllkörner im Präparate vorhanden, welche bei Beleuchtung eine genügende Menge Sauerstoff für den Bedarf der Athmung des intra- und extracellulären Plasmas entbanden, so war dieser Bedingung Genüge gethan.

---

[1]) Sur un cas de protoplasme intercellulaire (Journal de botanique II (1888), p. 396ff).

[2]) l. c.

Als Untersuchungs-Objecte dienten mir:

Trianaea bogotensis. Besonders günstig sind die einschichtigen Zellmauern, welche die grossen Luftkammern des Blattes nach unten hin abschliessen. In den Zellen stellte sich bald ein Rotationsstrom her, welcher bei Tageslicht länger als 5 Tage lebhaft fortdauerte.

Hydrocharis Morsus ranae. Aehnlich.

Pontederia crassipes. Lufträume des angeschwollenen Blattstieles.

Alisma Plantago. Jüngere und ältere Blattstiele. An einem der zahlreichen untersuchten Präparate hatte sich innerhalb der Zellen die Circulationsbewegung des Protoplasmas unter dem Deckglase 16 Tage lang erhalten.

Sagittaria sagittifolia. Blattstiele. Nach 10 Tagen wurde noch deutliche Circulationsströmung beobachtet.

Acorus Calamus. Mittlerer Theil des Blattes.

Pistia Stratiotes. Blattspreite.

Hippuris vulgaris. Jüngere und ältere Internodien.

Trapa natans. Mittlerer, angeschwollener Theil der Blattstiele.

Ceratophyllum demersum. Jüngere oder ältere Internodien.

Myriophyllum proserpinacoides. Jüngere und ältere Internodien.

Nymphaea spec. Junge Blattscheide.

Nuphar spec. (wahrscheinlich *N. advena*). Junger Blattstiel.

Limnanthemum nymphaeoides. Junge und ältere Internodien der Blattstiele.

Najas major und *N. minor* habe ich leider lebend bisher noch nicht untersuchen können.

Die mit sehr scharfem Messer unter möglichster Vermeidung von Quetschungen hergestellten Schnitte wurden derart in einen Wassertropfen gebracht, dass die Lufträume nach oben geöffnet, etwaige plasmatische Auskleidungen also der Beobachtung unmittelbar zugänglich gewesen wären. Dass diese Lufträume noch zum Theil mit Luft gefüllt waren, konnte nur vortheilhaft sein, da ein im peripherischen Theile etwa vorhandenes, noch lebensfähiges Protoplasma in seiner natürlichen Umgebung (Luft) aus dem Zustande der Starre leichter in denjenigen der Bewegung zurückkehren musste, als wenn es mit Wasser in Berührung stand. Es zeigte sich bald, dass Fehlerquellen verschiedener Art zu besonderer Vorsicht aufforderten. Das durch Verletzung aus den benachbarten Zellen ausgetretene Protoplasma, welches sich zum Theil auch über die Wandung der Lufträume ergossen hatte, enthielt körnige Bildungen, welche die bekannte BROWN'sche „Molecularbewegung" zeigten, und diese ist nicht immer schon auf den ersten Blick von einer Bewegung lebenden Protoplasmas mit Sicherheit zu unterscheiden. Auch die Bewegung von Mikroorganismen, welche in den Präparaten sehr bald auftraten, konnten Täuschungen verursachen. Um solchen Irrthümern aus dem Wege zu gehen, bestäubte ich eine grössere Zahl von Präparaten, bevor ich sie mit einem Deckglase abschloss, mit feinen Stärkekörnchen. Diese mussten, falls die Lufträume mit lebendem Plasma ausgekleidet waren, passiv fortgeführt werden. Es wurde zu diesem Zwecke Reisstärke, deren Körnchen bekanntlich einen sehr geringen mittleren Durchmesser besitzen, in einer Reibschale nach Möglichkeit weiter zerkleinert und in möglichst trockenem Zustande auf den Boden eines grossen Cylinderglases gebracht. Nach Bedecken des Glases mit einer Glasplatte wurde die Stärke stark geschüttelt. Nach etwa 1—2 Minuten, nachdem die gröberen Körnchen des Staubes sich zu Boden gesetzt hatten, wurde die Glasplatte für kurze Zeit abgenommen, und es wurden die offenen Präparate auf einer hohen Unterlage einige Minuten hindurch in das Gefäss gebracht und dieses während dieser Zeit bedeckt. Auf solche Weise gelang es, die Innenfläche der durch den Schnitt geöffneten Luftbehälter mit Stärkekörnchen zu bestäuben, welche etwa die Grösse eines Chlorophyllkornes besassen.

Als Resultat hat sich aus meinen durch mehrere Monate fortgesetzten Versuchen ergeben:

1. In keinem Falle ist es bei jungen oder bei erwachsenen Lufträumen der oben genannten Wasserpflanzen gelungen, lebendes Protoplasma, sei es mit, sei es ohne Zellkerne oder Chromatophoren, als Auskleidung zu beobachten, dessen Herkunft aus den umgebenden Zellen nicht in hohem Maasse wahrscheinlich gewesen wäre.

2. Auch in den günstigsten Fällen, wo das Protoplasma innerhalb der die Lufträume einschliessenden Gewebezellen in von Deckgläsern bedeckten Präparaten sich mehrere Tage, in extremen Fällen mehr als 14 Tage noch deutlich bewegt zeigte, war von einer Eigenbewegung in der Peripherie der Lufträume Nichts zu bemerken.

Es bleibt deshalb die Existenz eines lebenden extracellulären Plasmas in den grossen Lufträumen der Wasserpflanzen so lange unwahrscheinlich, bis der Nachweis in zwingenderer Form als bisher erbracht worden ist.

7. C. Steinbrinck: Zur Frage der elastischen Schwellung von Pflanzengeweben.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 23. Februar 1900.

Im vorigen Jahrgang dieser Berichte ist auf S. 105—107 die Rede von Versuchen gewesen, die auf den Nachweis abzielten, dass bei den Antheren der Angiospermen sowohl die Contraction ihrer Klappen beim Aufspringen, als auch ihre erneute Schwellung beim Ersatz des verlorenen Wassers durch die Höhe des äusseren Luftdruckes nicht beeinflusst sei. Zu diesem Zwecke wurden damals die fraglichen Objecte in feuchtem oder trockenem Zustande in einem kleinen Recipienten von dem Momente an beobachtet, wo dieser Recipient mit einem etwa zwölftausendfach grösseren, vorher möglichst luftleer gepumpten Raume in Verbindung gebracht war. Die Austrocknungsversuche sind meiner Ansicht nach derzeit einwandsfrei ausgefallen; dagegen haben im vorigen Jahre meine Versuche, die das Verhalten der Antheren bei erneuter Wasserzufuhr feststellen sollten, vornehmlich an zwei Uebelständen gelitten. Der kleine Behälter, in dem die Anschwellung der Objecte beobachtet werden sollte, enthielt nämlich damals bei seinem Anschluss an den grösseren, luftleeren, noch kein Wasser; dieses wurde ihm vielmehr erst nach diesem Anschluss beim Oeffnen eines zweiten Hahnes aus einem offenen Gefässchen mittelst eines seitlichen Ansatzrohres zugeleitet. Dabei war es aber nicht zu umgehen, dass das Wasserquantum, welches nunmehr die Antheren zuerst benetzte, unter erheblichem äusserem Luftdruck auf dieselben traf. Ferner wurde bei dieser Anordnung sowohl beim Oeffnen des Wasserhahnes durch den Druck der Atmosphäre, als auch später durch die in dem kleinen Recipienten hervorquellenden Dampfblasen Wasser in die enge Verbindungsröhre zwischen diesem Behälter und dem grossen luftleeren hinübergerissen. Da diese Flüssigkeit das Verbindungsrohr zeitweise capillar verstopfte, so war während dieser Augenblicke der auf den Antheren lastende Gasdruck mindestens um den Reibungswiderstand dieses Flüssigkeitsfädchens erhöht, und der Ausgleich der in beiden Behältern herrschenden Spannungen jedenfalls erschwert.

Diese Mängel veranlassten mich, die betreffenden Beobachtungen kürzlich mit einem neu construirten Apparat wieder aufzunehmen. Dabei wurde ich von meinem Fachcollegen am hiesigen Realgymnasium, Herrn Oberlehrer RIPKE, freundlichst unterstützt. Wir glauben nunmehr zu völlig einwandfreien, exacten Resultaten gelangt zu sein. Die Spannung der Luft, unter der sich die Schwellung der geprüften Antheren vollzog, betrug nur etwa $^1/_5$ *mm* Quecksilber, so dass sich der auf dem Benetzungswasser der Antheren lastende Druck im Wesentlichen auf die Spannung seines Dampfes beschränkte. Tiefer konnte die Gasspannung bisher nicht herabgedrückt werden, da andernfalls das Benetzungswasser zu rasch gefror. Da die Temperatur des kleinen Beobachtungsraumes und des Wassers nur etwa 1 bis 2° betrug, so erreichte diese Dampfspannung höchstens den Betrag von rund 5 *mm* Quecksilber. Trotzdem war das Mass der Schwellung bei solchermassen geprüften Antheren im Vergleich zu solchen, die gleichzeitig an der freien Luft im Wasser lagen, weder merklich vermindert, noch merklich verlangsamt. Dabei war es gleichgültig, ob die aufgesprungenen Antheren — noch safterfüllt oder ganz trocken — eben erst der frischen Blüthe entnommen, oder ob sie vorher jahrelang in absolutem Alkohol eingelegt, oder ebensolange trocken aufbewahrt gewesen waren.

Ebenso verhielten sich isolirte Lagen dynamischer Antherengewebe, die vor Monaten durch Kochen mit Salpetersäure von der Epidermis befreit worden waren und seitdem trocken gelegen hatten. Somit scheint mir die Unabhängigkeit der Antherenschwellung[1]) vom äusseren Druck erwiesen.

Der benutzte Apparat war nach eigener Angabe von der rühmlichst bekannten Firma GUNDELACH in Gehlberg hergestellt worden. Die Mittel zur Durchführung der Versuche wurden uns von einem hohen Gönner unseres Realgymnasiums im Hinblick auf eine demnächstige Jubelfeier der Anstalt gütigst zur Verfügung gestellt. Die Versuche und der Apparat sollen daher erst in der nächstjährigen Festschrift des Realgymnasiums ausführlich dargestellt werden. Bis dahin hoffen wir unsere Beobachtungen noch zu erweitern und nach verschiedenen Richtungen auszudehnen.

An dieser Stelle möchte ich mich nur noch, veranlasst durch verschiedene Zuschriften, über die Bedeutung des gefundenen Ergebnisses äussern. Dasselbe dürfte nämlich manchem ganz selbstverständlich und darum überflüssig und belanglos erscheinen. Zweifellos wäre eine solche Kritik z. B. berechtigt, wenn feststände, dass der Bewegungsmechanismus der Antherenklappen auf der Schrumpfung und Quellung ihrer Zellmembranen beruhte. Mir scheint aber schon ein Vergleich mit dem Verhalten der Farnsporangien zu genügen, um diese Auffassung zurückzuweisen. Seitdem es nämlich feststeht, dass sich die Auswärtskrümmung des Farnannulus vollzieht, während seine Zellen noch mit Wasser gefüllt sind, ist die Annahme, dass

---

1) Unter gleichzeitiger praller Wasserfüllung der Zelllumina.

diese Krümmung auf Membranschrumpfung beruhe, wohl nach allgemeinem Urtheil hinfällig geworden. Die Contraction und Auswärtskrümmung der Antherenklappen erfolgt aber unter gleichen Umständen, d. h. bei voller Wassererfüllung der Zelllumina. Im verflossenen Jahre habe ich noch weiterhin eine Reihe von Pflanzen in dieser Hinsicht geprüft und nie eine Ausnahme gefunden. Zur Controlle eignen sich selbstverständlich am besten die grossen Antheren von Monocotylen, wie *Crocus*, *Fritillaria*, *Lilium*, *Iris*, *Gladiolus* u. s. w., da sie nur langsam das Wasser abgeben. Bei kleinen Antheren muss man schon eine frühe Morgen- oder eine Abendstunde wahrnehmen, um an lebenden Blüthen das Verhalten der aufspringenden oder aufgesprungenen Antherenklappen genau zu controlliren; denn bei höherem Sonnenstande contrahiren und krümmen sich gewöhnlich die Klappen kleiner Antheren so rasch, dass sie für die directe mikroskopische Untersuchung ohne Wasserzusatz nicht mehr durchsichtig genug sind.

Ist es schon hiernach, wie mir scheint, nicht zulässig, die Contraction der Antherenklappen auf Membranschrumpfung zurückzuführen, so geht es andererseits ebenso wenig an, die Ursache der Contraction etwa in Gewebespannungen zu suchen, die, in der lebenden Anthere vorhanden, sich beim Absterben derselben auszugleichen strebten. Im Widerspruch mit einer solchen Anschauung steht ja die Thatsache, dass auch längst todte Staubbeutel bei Wasserzusatz wieder anschwellen und bei dem Verlust des Wassers von Neuem der Contraction unterliegen. Auf eine begrenzte Turgorspannung innerhalb der lebenden Antherenklappe kann man manchmal allerdings aus dem Umstande schliessen, dass diese nach der Contraction bei erneutem Wasserzusatz ev. nicht ganz zu der früheren Krümmung zurückkehrt. Doch ist diese Differenz gegenüber der Thatsache, dass sie dabei doch ihre früheren Dimensionen wieder erlangen, sicherlich nebensächlich. Ich wüsste demnach vorläufig nicht, welche andere Ursache man für die thatsächliche Contraction der Antherenklappen bei der Wasserentziehung geltend machen könnte, als die Cohäsion des schwindenden Füllwassers ihrer Zellen.

Wenn bei einigen Antheren an Querschnitten auch nach dem völligen Verdunsten dieses Füllwassers noch Krümmungen in die Erscheinung treten, die in gleichem Sinne gerichtet sind, wie sie beim Aufspringen der wassergefüllten Anthere zu beobachten sind, so spricht dies noch nicht gegen die Cohäsionshypothese. Denn auch beim Farnannulus erfolgt ja der letzte Bewegungsvorgang nach dem Verlust des Füllwassers der Zellen im selben Sinne wie der erste bei dem allmählichen Schwinden desselben — ohne dass sich darum Jemand versucht gefühlt hat, auch den letztgenannten Vorgang wie den ersteren auf Membranschrumpfung zurückzuführen. — Bereits früher habe ich erwähnt, dass einer solchen Auffassung für die

Anthere u. a. auch die Zerknitterung oder Faltung der Zellmembranen beim Aufspringen, sowie die geringe Contraction und Krümmung zarter Querschnitte beim Austrocknen im Wege steht.

Wenn aber der Oeffnungsmechanismus der Antheren nicht auf Membranschrumpfung beruht, so scheint es mir ferner ausgeschlossen, dass man für die erneute Schwellung contrahirter Antheren in Wasser unmittelbar die Membranquellung als Ursache heranziehen dürfte. Näher läge schon die Vermuthung, dass diese Schwellung durch osmotische Druckkräfte hervorgebracht würde. In der That hat PRANTL hinsichtlich der Farnannuli und neuerdings BÜTSCHLI mit Bezug auf seine hypothetischen Waben eine solche Vermuthung geäussert. Sie supponiren beide in dem Innern der Zell- resp. Wabenräume einen Inhaltsstoff, der das Wasser bis zur prallen Füllung ihrer Lumina in dieselben hineinziehen soll. PRANTL glaubte diese Substanz in Protoplasmaresten der Annuluszellen suchen zu dürfen; bisher hat diese Auffassung aber wenig Beifall gefunden. Auch für die Antherenzellen dürfte sie wenig Wahrscheinlichkeit haben. Denn weder die Zellhaut der Antheren, noch das todte Protoplasma stellen Membranen dar, die für die bekannteren osmotisch wirksamen Stoffe undurchlässig wären. Ich habe z. B. das Eindringen von Kalium- und Natriumsalpeterlösungen in Antheren- und Farnannuluszellen beobachtet. Trockene *Crocus*-Antheren schwollen sogar in solchen Salpeterlösungen, die bei 20° gesättigt waren und somit bei „halbdurchlässigen“ Membranen einen osmotischen Druck von etwa 60 bis an 200 Atmosphären hervorgerufen hätten, wie in reinem Wasser; aus Wasser in solche Lösungen übertragen erfuhren sie keine merkliche Contraction. Sind diese Beobachtungen auch nicht entscheidend, so kommt dagegen einer anderen wohl ein ausschlaggebendes Gewicht zu. Wenn nämlich osmotischer Druck die Ursache der Schwellung von Antheren wäre, so müsste diese Schwellung an Schnitten aus Staubbeuteln unterbleiben, deren Zellen sämmtlich geöffnet sind. Ich habe mich aber beispielsweise an *Crocus*, *Tulipa*, *Fritillaria*, *Nuphar*, *Digitalis* und *Clematis* überzeugt, dass sich solche Schnitte in Wasser augenblicklich ebenso stark entfalten, wie unverletzte Antheren erst nach kürzerer oder längerer Zeit.

Hiernach scheint mir die wahrscheinlichste Diagnose für die Ursache der Antherenschwellung, meiner früher ausgesprochenen Hypothese entsprechend, auch heute noch auf elastische Entfaltung zu lauten. Wie diese zu Stande kommt, kann man sich, wie mir dünkt, am ehesten anschaulich machen, wenn man sich für den Aufbau der Zellwandungen die Micellarhypothese vergegenwärtigt. Während die Zellmembranen der Antheren durch den Cohäsionszug des schwindenden Füllwassers ihrer Lumina zerknittert werden, sind die kleinsten Theilchen derselben aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben und werden in dieser ihnen aufgezwungenen Anordnung an einander gekittet und durch gegenseitige Adhäsion festgehalten, sobald das Wasser zwischen ihnen im letzten Stadium der Austrocknung verdunstet. Sie werden erst wieder gegen einander beweglich und suchen in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren, wenn genügend Wasser zwischen sie eingetreten ist. Erst jetzt kommt die natürliche Elasticität der Membranen zur Geltung und bewirkt an den erwähnten Schnitten die Ausglättung der Wandfalten.

Was endlich die unverletzten Antherengewebe selbst betrifft, so hat man, wie schon in der früheren Mittheilung auseinander gesetzt ist, hinsichtlich der Erklärung ihrer Schwellung zwei Fälle zu unterscheiden, nämlich den einen, wo die Zellen zwar contrahirt, aber noch wassergefüllt, und den anderen, dass dieselben gänzlich wasserleer und ausgetrocknet sind. Der letztgenannte Fall erscheint für das Verständniss als der schwierigere. Um das erste Eindringen des Wassers in die wasserberaubten, aber lufterfüllten Zellen zu begründen, darf nach unserem Versuchsergebniss ein äusserer Ueberdruck der Luft als Ursache nicht mehr herangezogen werden. Wir haben es hier vielmehr nach meiner Ansicht mit jener besonderen Art von Oberflächenenergie zu thun, über die sich OSTWALD im „Grundriss der allgemeinen Chemie“ S. 152 der 3. Auflage von 1899 folgendermassen ausspricht: „Wenn man eine Fläche von reinem Glase mit Wasser oder Alkohol in Berührung bringt, so tritt eine Bewegung der Flüssigkeit in solchem Sinne ein, dass sich die Berührungsfläche zwischen beiden vergrössert. Da hierdurch unter anderem Wasser gehoben werden kann, so kann der Vorgang Arbeit leisten, und es liegt hier also eine Oberflächenenergie zwischen der festen Fläche und der Flüssigkeit vor, deren Zeichen das umgekehrte von der gewöhnlichen, flächenverkleinernden ist“. Dementsprechend heisst es ferner bei OSTWALD S. 338: „Die Bildung einer benetzten Fläche erfordert nicht Arbeit, sondern leistet welche“. Wenn dies richtig ist, so wird also das Wasser, das in die Membranen der wasserleeren Antherenzellen tritt, vor der Innenfläche dieser Membranen nicht Halt machen, sondern, unabhängig vom äusseren Luftdruck diese ebenfalls überziehen und auskleiden. Indem sich nun diese neue freie Wasseroberfläche wieder zu verkleinern strebt, ohne dass der Contact des Wassers mit der Membranfläche verloren gehen kann, sucht sie weitere Wassermengen in das Zelllumen capillar hineinzuziehen. Dass die Flüssigkeit so ungemein rasch in die Antherenzellen eindringt, ist offenbar durch die überaus hohe Durchlässigkeit (poröse Structur?) der betreffenden Zellmembranen bedingt.

Es bleibt schliesslich nochmals der Fall zu besprechen, wenn die Lumina der wasseraufsaugenden Zellen contrahirter Antherenklappen noch wassergefüllt sind. Hinsichtlich der physikalischen Erklärung dieses Falles habe ich früher auf die Theorie des osmotischen Druckes exemplificirt. Nachdem ich aber aus den Auseinandersetzungen von VAN T'HOFF, NERNST, LOTHAR MEYER, BREDIG, FICK, BOLTZMANN u. A. erfahren habe, auf welche Schwierigkeit die theoretische Ableitung der Gesetze des osmotischen Druckes, sei es auf kinetischer oder statischer Grundlage, stösst, halte ich die Parallele mit der kinetischen Theorie des osmotischen Druckes nicht mehr für besonders geeignet, um die Verhältnisse bei den Antheren zu veranschaulichen oder klarzulegen. Bei der Abneigung der neuesten theoretischen Physik gegen die Verwerthung anschaulicher Vorstellungen atomistischer oder kinetischer Art möchte ich ferner auch die Zuhülfenahme der kinetischen Flüssigkeitstheorie z. Z. für entbehrlich halten. Die Parallele mit den Thatsachen der Diffusion zweier Lösungen desselben Stoffes, aber verschiedener Concentration, im Vergleich mit der Diffusion zweier Quanta desselben Gases von verschiedener Spannung, sowie die Parallele mit den Thatsachen des osmotischen Druckes und der Capillarität, scheint mir auszureichen, um die Nothwendigkeit des Eindringens neuen Wassers in die wasserarm gewordenen contrahirten Antherenzellen ohne Mitwirkung des Luftdruckes verständlich zu machen[1].

Wenn die Contraction jener Antherenzellen wirklich durch die Cohäsion ihres Füllwassers im Widerstreit mit der Elasticität ihrer Wandungen zu Stande kommt, so dürfte das Bestehen eines Spannungs- und Dichtigkeitsunterschiedes zwischen dem Binnenwasser dieser Zellen und dem Aussenwasser unbestreitbar sein, gleichviel, wie man sich auch den Druck innerhalb der Flüssigkeiten entstanden denkt. Und wenn ein solcher Unterschied besteht, so werden auch die „Energetiker“ nicht in Abrede stellen, dass sich derselbe bei genügender Durchlässigkeit der Wandung unabhängig vom äusseren Luftdruck ausgleichen muss.

8. L. Lewin: Ueber die toxicologische Stellung der Raphiden.

Eingegangen am 24. Februar 1900.

1. Einleitung.

In botanischen und auch in medicinischen Kreisen ist die Meinung verbreitet, dass die Giftwirkung gewisser Pflanzen auf deren Gehalt an Raphiden zurückzuführen sei. Botaniker haben diese Frage der toxicologischen Rolle der Raphiden, z. Th. sogar durch das Thierexperiment zu lösen versucht. Man kann aber vom medicinischen Standpunkte aus diese Versuche nicht als beweiskräftig ansehen. Es fehlen, wie die folgenden Untersuchungen zeigen werden, in den betreffenden Beweisführungen Glieder rein toxicologischer Natur.

---

[1] Diese Erscheinungen erweisen nämlich zur Genüge, dass die Flüssigkeitstheilchen hinreichend beweglich sind, um einem inneren Druckgefälle zu folgen.

Am eingehendsten hat STAHL[1]) sich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Die Resultate seiner umfassenden, wichtigen und interessanten Untersuchungen sind oft zustimmend besprochen, aber von medicinischer Seite nicht weiter verfolgt worden.

Einige Ergebnisse meiner vor Jahren begonnenen Untersuchungen habe ich bereits an verschiedenen Stellen meines Lehrbuches der Toxicologie mitgetheilt.

Der Zweck meiner Untersuchungen deckt sich nicht mit dem Ausgangspunkt der Forschungen von STAHL. Durch diese sollte wesentlich der Schutz erwiesen werden, den manche Pflanzen in präformirten Abwehreinrichtungen gegen eine Zerstörung durch Schnecken besitzen, während ich nur zu entscheiden versuchen will, ob den Raphiden für höher organisirte Lebewesen, einschliesslich des Menschen, örtliche oder entferntere Giftwirkungen zukommen. Es ist sofort einzusehen, dass, wenn eine solche Untersuchung zu einem verneinenden Resultat kommt, damit doch nicht absolut ausgeschlossen wird, dass trotzdem Schnecken oder andere niedere Thiere durch diese Einrichtung von der Zerstörung der betreffenden Pflanzen abgehalten werden.

Die bisherige Auffassung der Giftrolle der Raphiden von botanischer Seite ist eine ziemlich exclusive. So wurde z. B. von STAHL angegeben, dass der brennende Geschmack raphidenführender Pflanzen „einzig und allein“ von den Krystallnadeln herrühre. Die an beiden Enden zugespitzten Krystalle seien geeignet, sich in die zarten Gewebstheile des Mundes von Thieren einzubohren. Das Eindringen würde durch den Schleim unterstützt, der sich in Gesellschaft der Raphidenbündel in verschieden grosser Menge findet[2]). Die Empfindung des Kratzens auf Lippen, Zunge, Gaumen mache sich beim Kauen aller Pflanzentheile bemerkbar, welche Raphiden führen, nur in sehr verschieden hohem Grade, je nach der Gestalt, der Grösse, der Menge und der Leichtigkeit des Austretens der Krystallnadeln aus den Behältern. Keine nadelführende Pflanze gehöre zu den Futterkräutern, und Wiederkäuer verschonten solche Pflanzen im Freien[3]). Schnecken liessen sie unberührt, und Heuschrecken, denen STAHL *Oenothera biennis*, *Impatiens Balsamina*, *Asparagus*, *Vitis vinifera* und *Fuchsia globosa* darbot, verschmähten diese Nahrung.

---

[1]) Stahl, Jenaische Zeitschr. für Naturwissenschaft 1888, S. 557.

[2]) Stahl, ebendaselbst.

[3]) Stahl, ebendaselbst, S. 642.

Aus diesen Gründen bezeichnet STAHL die Raphidenwirkung als unangenehm, ja, vielleicht sogar als gefährlich.

2. Einwände gegen die behauptete Giftwirkung der Raphiden.

Der Annahme von der örtlichen oder sogar allgemeinen Giftwirkung der Raphiden, die mehrfach durch Thierversuche zu stützen versucht wurde, stehen toxicologische Bedenken gegenüber, denn:

1. nehmen Menschen im rein toxicologischen Sinne ungiftige, Raphiden führende Pflanzen auf,
2. nehmen Menschen giftige, Raphiden führende Pflanzen auf, die vorher irgend wie behandelt wurden, und
3. fressen Thiere auch Raphiden führende Pflanzen.

Ich will in dem Folgenden kurz auf diese drei Punkte eingehen.

1. Der Mensch nimmt gegenüber dieser angeblichen Schädlichkeit eine besondere Stellung ein. Er ist, auch nach der Meinung von STAHL, gegen die Raphiden wenig empfindlich, da er ja gerade manche Raphiden führenden Pflanzen, wie Weintrauben, Ananas, Spargel und die Wurzeln von *Oenothera biennis* L. sogar als Leckerbissen schätzt. Nur die letztere Pflanze und gewisse Traubensorten werden durch ein kratzendes Gefühl lästig.

2. Handelt es sich bei den eben angeführten Pflanzen um solche, die im toxicologischen Sinne gar nicht oder sehr wenig giftig sind, so giebt es zweifellos auch giftige Pflanzen, die besonders reich an Raphiden sind, und die nach einer geeigneten, die Raphiden wenigstens nicht erkennbar verändernden Behandlung von Menschen gegessen werden. Dahin gehören z. B. *Amorphophallus campanulatus* Bl. *Pythonium Wallichianum* Kunth. *Arum maculatum* L., *Arum fornicatum* Roxb. und *Arum italicum* Mill.

3. Dass Thiere auch unveränderte Raphidenpflanzen fressen, geht aus mannigfaltigen Beobachtungen von STAHL hervor, und weiter unten werde ich noch andere mittheilen.

So fressen Schnecken die inneren Theile von *Orchis purpurea* Huds. und *Orchis latifolia* L., in welcher zwar die Raphiden spärlicher und kleiner, aber doch immerhin vorhanden sind und stechen könnten. Auch von anderen Orchideen werden in Gewächshäusern junge Triebe, Blüthenstandsaxen und Blüthen beschädigt.

Omnivore Schnecken fressen *Tradescantia*-Arten, *Typha latifolia* L. und *Galium Aparine* L.

Heuschrecken nehmen *Tradescantia* auf.

Schmetterlingsraupen der Gattung *Sphinx* fressen *Galium*-Arten, *Epilobium*, *Vitis*, *Impatiens noli tangere* L. und *Macroglossus*-Arten *Galium* nicht nur mit Vorliebe, sondern es scheinen diese Pflanzen für diese Lebewesen geradezu ein nothwendiger Bestandtheil ihrer Nahrung zu sein.

Vögel sind wenig oder ganz unempfindlich gegen Raphiden. Amseln, Drosseln, Hühner fressen jede Menge nadelführender Beeren, z. B. von *Ampelopsis*, *Phytolacca*, *Asparagus*, *Tamus communis* L. etc., und von Bären wird aus alter Zeit angegeben, dass sie *Arum maculatum* L. fressen.

3. Folgerungen aus den voranstehenden Thatsachen.

Aus dem bisher Mitgetheilten geht einwandsfrei hervor, dass der Mensch ohne jeden Schaden, ja selbst ohne jede subjectiv unangenehme Empfindung manche Raphiden führende Pflanzen roh essen kann, während andere solche ihm örtliche Giftwirkungen im Munde und, wie ich hinzufügen kann, auch schwere, selbst tödtliche Allgemeinwirkungen zufügen, und dass gewisse Thiere Raphidenpflanzen gern fressen oder eine Auswahl unter denselben veranstalten, d. h. manche nicht berühren und andere aufnehmen, auch wenn sie nicht durch Hunger zum Fressen gezwungen gewesen.

Hiermit ist eigentlich der Annahme von der Giftigkeit der nadelförmigen Kalkoxalatkrystalle an sich der positive Boden entzogen; denn es lässt sich toxicologisch wohl erweisen, dass manche Lebewesen eine enger oder weiter umgrenzte Toleranz gegen gewisse Gifte besitzen, durch die andere geschädigt werden, aber es lässt sich nach dem bisherigen Stande der Wissenschaft nicht darthun, dass ein und dasselbe Lebewesen durch die gleiche Schädlichkeit, die in zwei verschiedenen Pflanzen vorkommt, typisch einmal verletzt wird und das andere Mal absolut unberührt bleibt. Und schliesslich liesse sich, wenn ein solches Ereigniss einmal festgestellt werden sollte, dafür immer noch die theoretische Erklärung liefern, dass das betreffende Gift in der einen Pflanze in einer unlöslichen, vom Menschen schwer oder gar nicht aufnehmbaren Form, in der anderen Pflanze frei vorkomme und deswegen leicht resorbirt werden könne.

Bei der angeblichen Giftwirkung der Raphiden handelt es sich aber um eine rein mechanische Wirkung von Fremdkörpern, die sich in die Weichtheile einbohren und als Fremdkörper wirken sollen. So lange nicht ein Unterschied feststellbar ist zwischen den Raphidenbündeln der von Menschen oder Thieren ohne jede Benachtheiligung verzehrbaren, d. h. in toxicologischem Sinne ungiftigen Pflanzen und den Oxalatnadeln der in demselben Sinne giftigen Gewächse, kann man logisch die gleiche Ursache nicht einmal mit einer Wirkung und das andere Mal mit einer Nichtwirkung ausstatten.

Eine solche Unterscheidung hat man wohl machen wollen, indem man ganz allgemein annahm, dass in dem Falle der Nichtwirkung der Raphiden, deren Zahl, Grösse, Zuspitzung u. s. w. eine geringere, resp. unzulängliche sei. Ich werde weiterhin zeigen können, dass dies an dem von mir untersuchten Material nicht zutrifft und dass als einzige Erklärungsmöglichkeit nur noch die Annahme bleibt, dass sich diese Kalkoxalatkrystalle in der essbaren Pflanze oder in den irgendwie behandelten nicht essbaren Pflanzen in einem Zustande geringerer Härte befinden, die ihre Einbohrung in die thierischen Weichtheile verhindert. Dieser letzte Einwand ist gesucht und nicht zu beweisen. Die mikroskopische Betrachtung lässt keinerlei Unterschiede wahrnehmen.

Erst recht würde es verfehlt sein, ohne vollen Beweis nicht nur rein örtliche, sondern auch allgemeine Vergiftungssymptome Raphiden führender Pflanzen von diesen abzuleiten, wie dies mehrfach geschehen ist. Einen solchen Beweis hat STAHL[1]) zu geben versucht. Nach ihm scheint der Genuss grösserer Mengen solcher Gewächse auf wilde Kaninchen tödtlich zu wirken.

Ein junges wildes Kaninchen erhielt grössere Mengen von *Typha latifolia* L. zu fressen. Nach einigen Tagen wurde es todt im Käfig gefunden. Die Section ergab das Vorhandensein eines Dünndarmcatarrhs. In den catarrhalisch erkrankten Geweben fanden sich keine Raphiden, wohl aber im Koth. Hieraus wird geschlossen, dass die Annahme nahe läge, dass der tödtliche Catarrh durch Raphiden entstanden sei.

Von medicinischem Standpunkte aus kann diese Beweisführung als zulänglich nicht anerkannt werden. Ein durch Contact wirkendes Gift, z. B. *Veratrum album* L. oder *Colchicum autumnale* L. oder *Anacardium occidentale* L., kann sensible Reizung resp. heftige Entzündung erzeugen, ohne dass es nach einiger Zeit, selbst noch nach einigen Stunden an der Wirkungsstelle gefunden zu werden braucht. Es ist fortgeschwemmt oder sonstwie verschwunden, während der Beweis seiner Wirkung vor Augen liegt. Bei den Raphiden, die wie eindringende Splitter wirken sollen, kann das Verschwinden sich nicht so leicht vollziehen, zumal der thierische Organismus Krystalle von oxalsaurem Kalk sehr lange als solche unverändert beherbergt. Selbst wenn man annehmen wollte, dass viele der Krystalle weiter gewandert seien, so würde man bei der mikroskopischen Untersuchung, falls Einbohren der Raphiden und Catarrh in einem ursächlichen Zusammenhang stünden, nothwendig wenigstens einige der charakteristischen Krystalle haben finden müssen. Dass die Raphiden sich im Koth finden mussten, ist selbstverständlich und beweist eben nur, dass ein Raphiden führendes Futter aufgenommen worden war.

Ich kann diesem Versuche Vergiftungsfälle entgegenstellen, die

---

1) **STAHL**, l. c. S. 652.

gerade das Gegentheil beweisen, nämlich ein Unversehrtsein der Baucheingeweide. Fünf Kühe, die *Typha latifolia* L. und *Typha angustifolia* L. gefressen hatten, erkrankten mit Lähmungserscheinungen und Athmungsstörungen. Die Section ergab bei ihnen Blässe der Baucheingeweide, keinerlei Entzündung an ihnen, aber starke Blutüberfüllung in den Brustorganen.

Sowohl die *Typha latifolia* L., als auch *Narcissus poeticus* L. und *Narcissus Pseudonarcissus* L., deren Fähigkeit, Magen-Darmentzündung zu erzeugen, nach STAHL höchst wahrscheinlich auf die Raphiden zurückzuführen ist, sind nichts anderes als mit Allgemeinwirkungen versehene Gifte. Wollte man einen absoluten Beweis für das Unbetheiligtsein der Raphiden an der Giftwirkung der Narcisse, so brauchte man nur anzuführen, dass bereits vor mehr als 80 Jahren erwiesen wurde, dass auch wässerige Extracte von *Narcissus Pseudonarcissus* L., sogar wenn man sie auf Wunden von Hunden brachte, den Magen entzündeten.

STAHL[1]) führte für seine Ansicht über die Raphidenwirkung noch einen Beweis an, nämlich, dass der von *Arum maculatum* L. erzeugte Schmerz auf die Berührungsstelle beschränkt bleibt. Dies wäre eben auf die Einbohrung der Nadeln und nicht auf ein im Safte etwa gelöstes Gift zurückzuführen.

Dass dieser Beweis hinfällig ist, kann durch die rein örtliche Wirkung vieler Gifte dargethan werden. Es genüge als Beispiel *Russula emetica* Schaeff. Nicht nur das wirksame Princip derselben, sondern schon die Lamellen wirken so umschrieben an der Zunge brennend und beissend, ohne dass sich Entzündung wahrnehmen lässt, dass jeder andere, nicht mit dem Gifte in Berührung gekommene Zungentheil absolut von Empfindungsstörungen frei bleibt.

4. Die toxicologische Stellung der Raphiden.

Die Lösung der Frage, ob und wie weit die Raphiden als Schädiger für Thiere und Menschen gelten können, muss an die Beobachtung des verschiedenartigen Verhaltens Raphiden führender Pflanzen gegenüber jenen Lebewesen anknüpfen. Es kann nicht die Grösse und die Zahl dieser Krystallnadeln allein massgebend sein für Wirkung oder Nichtwirkung, oder für die Bereitwilligkeit oder Möglichkeit des Verzehrens der Pflanzen, in denen sie vorkommen. Aus eigener Anschauung weiss ich, dass unschädliche, Raphiden führende Pflanzen reich an so grossen Raphidenbündeln sein können, dass ich ihre Unschädlichkeit nicht in den kleinen Grössendifferenzen gegenüber den Raphiden mancher stark giftiger Gewächse zu suchen vermag.

---

1) Stahl, l. c. S. 641.

Vollends lassen sich auch unter den ungeniessbaren Raphidenpflanzen mit enorm zahlreichen, starken und langen Nadeln Wirkungsunterschiede, z. B. an der menschlichen Haut oder den Schleimhäuten, wahrnehmen, durch welche die Zweifel an der Schädlichkeit der Raphiden an sich erhöht werden. So wirkt *Arum maculatum* L. an der Haut, besonders aber an der Zunge, so viel stärker reizend als *Scilla maritima* L., obschon Unterschiede in ihren Raphiden nicht feststellbar sind, dass hier noch andere Umstände als wesentlich für die Wirkungsunterschiede in Frage kommen müssen.

Nach meinen Versuchen und unter Berücksichtigung des über diese Frage bereits vorhandenen Materials kann ich in den Raphiden nur Gebilde sehen, deren eventuelles Eindringen in die thierischen Gewebe an sich absolut belanglos ist, die aber, wenn sie in giftigen Pflanzen vorkommen und ihnen Gelegenheit gegeben ist, Gift zu empfangen, als Instrumente für Giftübertragung in diejenigen Gewebe hinein dienen können, mit denen sie in eine für diesen Zweck erforderliche directe und innige Berührung kommen.

Die Bedeutung, die ich den Raphiden in Giftpflanzen beilege, ist aber keine wesentliche, sondern eine beiläufige und untergeordnete. Sie haben keine Beziehung zu den allgemeinen Giftwirkungen einer Pflanze, in der sie vorkommen, sondern ihre Wirkung stellt sich ausschliesslich als eine unwichtige, durch ihre Benetzung mit Gift erzeugbare örtliche Empfindungsstörung dar, während die örtlichen Gewebsreizungen resp. Entzündungen durch das Pflanzengift an sich bedingt werden.

In dem Folgenden will ich versuchen, Unterlagen zur Begründung meiner Auffassung über diese Rolle der Raphiden zu geben, soweit sie nicht schon in dem vorher Ausgeführten enthalten sind. Es wird sich dies am besten ausführen lassen, wenn ich einige Raphidenpflanzen in Bezug auf ihre toxischen Eigenschaften zum Theil auch nach eigenen Untersuchungen schildere[1]).

Aroideae.

Arum maculatum L. Blätter und Knollen des Aron sind vorzugsweise giftig. Es ist bekannt genug, dass der Mensch, der ein Blattstückchen oder die geschabte Knolle desselben auf die Zunge bringt, schmerzhaftes Brennen, auch wohl Schwellung und Blasen an derselben, sowie Schwellung des Schlundes, und nach Verschlucken genügender Mengen: Erbrechen, Pupillenerweiterung, Prostration, Coma, Delirien, auch Krämpfe und Asphyxie event. mit tödtlichem Ausgange bekommen kann. Schnecken, Kaninchen, und nach meinen Beobachtungen auch Meerschweinchen, versuchen wohl von *Arum*-Blättern zu fressen, lassen aber sofort davon wieder ab, und noch eine Zeit lang nach diesem Versuche putzen sich Meerschweinchen die Schnauze, als Zeichen dafür, dass sie eine Reizung der Schleimhaut ihres Maulinnern empfinden.

---

[1]) Der Freundlichkeit des Herrn Garten-Inspectors LINDEMUTH verdanke ich eine Reihe von Versuchspflanzen, z. B. *Cypripedium*, *Liparis*, *Maxillaria* u. a. m.

Von dem Safte der *Arum*-Blätter giebt STAHL an, dass er keine Brennwirkung erzeugt, während GUY und FERRIER danach Stechen auf der Zunge beobachteten. Englische Untersucher sind der Ansicht, dass alle Giftwirkungen der Pflanze auf die Raphiden zurückzuführen seien.

Dem gegenüber kann zuvörderst daran erinnert werden, dass sowohl der Saft, als auch das wässerige Extract, ja sogar ein wässeriger Aufguss, also raphidenfreie Präparate von *Arum maculatum* L. und anderen Species, örtlich entzündungserregend wirken können. Eine Stute, bei der eine Oberschenkelwunde mit einem *Arum*-Aufguss verbunden worden war, bekam, als durch Vermittelung des Schwanzes etwas von dem Verbandmittel an den After und die Vulva gekommen war, Entzündung und Schwellung dieser Theile, neben schweren, zum Tode führenden Vergiftungssymptomen.

Weiter spricht gegen eine wesentliche Betheiligung der Raphiden an den örtlichen oder allgemeinen Vergiftungssymptomen durch *Arum* die Thatsache, dass die Pflanze durch eine geeignete Behandlung so verändert werden kann, dass sie keinerlei Functionsstörungen im Menschen mehr hervorruft. Diejenigen, die beweisen wollten, dass die Raphiden theilweise oder ausschliesslich an der Giftwirkung betheiligt seien, behandelten Blattstücke oder die Knollen mit kochender Salzsäure, durch die die Raphiden gelöst werden, und fanden, wie STAHL, dass ein so behandeltes Material z. B. von Schnecken gefressen wird, die sonst die Pflanze scheuen. Aber auch Blattstücke, die mit kochender Essigsäure behandelt worden waren, in der sich die Raphiden nicht lösen, da oxalsaurer Kalk in Essigsäure unlöslich ist, wurden, wenn auch nicht so schnell, von Schnecken verzehrt. Daraus folgt mit Nothwendigkeit, dass nicht die Raphiden die Abneigung der Schnecken gegen die Pflanze veranlassen, sondern irgend etwas anderes, das durch die Behandlung derselben mit kochenden Säuren verändert wird. Dies können nur die giftigen, chemischen Bestandtheile des Aron sein, unter denen obenan glycosidische Saponine stehen, die bei einer derartigen Behandlung mit Säuren zersetzt werden, und zwar viel vollkommener durch Salzsäure als durch Essigsäure. Ausserdem enthält *Arum maculatum* L. wie

Arum italicum Mill. nach neuen Untersuchungen ein flüchtiges, dem Coniin ähnliches Alkaloid. Dasselbe bildet zwar ein krystallinisches Chlorhydrat, das aber wahrscheinlich beim starken Kochen wieder zerlegt wird.

Wären die Raphiden allein die Ursache auch selbst nur der örtlichen Giftwirkung der Pflanze, dann würden ferner ihre Knollen auf andere Weise nicht so vollkommen entgiftet werden können, wie dies seit Jahrhunderten bekannt und thatsächlich möglich ist, d. h. dass Menschen deren Mehl geniessen können. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass das Mehl drei Mal gekochter *Arum*-Knollen keinerlei Empfindung auf der Zunge erregt. Die Processe, die dies bewirken, d. h. Macerirung in Wasser, Trocknen, Dörren oder mehrfaches Sieden, verändern aber erkennbar nicht die Raphiden, wie ich selbst oft genug constatirte. WARDEN und PEDDLER meinten, dass das getrocknete *Arum* deswegen unwirksam sei, weil die Nadeln sich an einander legten und daher die einzelnen weniger stechen könnten als sonst, während CHRISTISON die Nadeln durch Kochhitze sich verbiegen und deswegen stechunfähig werden lässt. Beides sind nicht zu beweisende Annahmen.

Dem gegenüber kann ich anführen, dass eine andere giftige, Saponin enthaltende Pflanze, nämlich *Agrostemma Githago* L., die Kornrade, nach KOBERT ungiftig wird, wenn man den Mehlkern durch Schroten von Schale und Embryo trennt, diese aber röstet. Demnach kann auch die saponin- und alkaloidhaltige *Arum*-Wurzel auf rein chemischem Wege durch die angeführten Processe entgiftet werden, und die etwa veränderten Raphiden brauchen nicht herangezogen zu werden. Wenn das Gift verändert wird, dann kommen für die örtliche Wirkung die Raphiden auch nicht **mehr als partielle Giftübertrager in Betracht.**

Auch längeres Kochen des Blüthenschaftes macht denselben geniessbar, während er ohne diese Behandlung Reizung und Schwellung im Munde erzeugt.

In Versuchen von STAHL dagegen konnte durch Kochen mit Wasser oder Trocknen, oder Kochen mit absolutem Alkohol nur eine Verminderung der Reizwirkung von *Arum*-Theilen erhalten werden, die er von einem, durch die genannten Einwirkungen veranlassten Nicht- oder weniger leichtem Austreten der Raphidenbündel aus ihren Behältern und von einer Ausschaltung des für die Raphiden nothwendigen, sie umhüllenden Schleimes ableitete.

Wie gross die Abnahme der örtlichen Wirkung an Schleimhäuten durch die von STAHL vorgenommene Behandlung der *Arum*-Theile war, lässt sich aus dem Mitgetheilten nicht erschliessen. Die tausendfältigen Erfahrungen über die Möglichkeit der Entgiftung von *Arum maculatum* L. in jedem Sinne — meine winzigen nicht gerechnet —

müssen bis auf Weiteres schwerer wiegen als die gegentheiligen. Wenn nach dem Kochen oder Trocknen *Arum*-Theile noch örtliche Wirkungen äussern, dann ist es sicherer anzunehmen, dass noch Gift vorhanden ist, als dass die Nadeln, die eben so spitz aussehen, wie zuvor, keine Stechfähigkeit oder Stechgelegenheit haben.

Wie *Arum maculatum* L. verhalten sich auch manche andere *Arum*-Arten, z. B. *Arum italicum* Mill. und eine nicht näher gekannte Art aus Surinam (Punkin), deren ausgepresster Saft zu 0,6 *g* einen Hund in einer Viertelstunde tödtet, die aber durch Abkochen oder Trocknen an der Sonne so vollkommen entgiftet werden kann, dass sie essbar wird.

Alocasia indica Schott und *Alocasia fornicata* Schott besitzen starke Reizwirkungen für die Mundtheile und sind auch allgemein giftig. Beide Pflanzen werden in Indien durch Auskochen entgiftet und gegessen. Die letztere wird mit vegetabilischen Säuren, Tamarinde etc gekocht, die die Krystalle von Calciumoxalat nicht lösen.

Colocasia antiquorum Schott, *C. macrorrhiza* Schott u. a. m., mit Ausnahme von *C. virosa* Kunth, werden in ausgedehntem Masse nach der Entgiftung als Nahrungsmittel gebraucht. Das Gift der Wurzelknollen von *C. macrorrhiza* Schott schwindet durch einfaches Trocknen oder Erwärmen.

Amorphophallus campanulatus Bl. Die Knollen der wilden Pflanze sind an Raphiden reich und besitzen in frischem Zustande einen scharfen, giftigen, die Mundschleimhaut reizenden Saft. Gewässert und wie Kartoffeln, auch mit Tamarinden, also einem Pflanzensäure enthaltenden Material, gekocht, liefern sie jedoch ein vorzügliches, in Indien verbreitetes Nahrungsmittel. Schon das Wässern allein beseitigt zum grössten Theil die scharfe Wirkung. Die Cultivirung der Pflanze reducirt ihre giftigen Eigenschaften auf ein Minimum. Knollen und Samen der wilden Pflanze enthalten ein reizendes Princip und finden äusserlich arzneilich als Hautreizmittel Verwendung.

Amorphophallus Prainii Hook. fil. Das durch Digestion hergestellte Extract dieser Pflanze[1]), die auf Malakka als Zusatz zu Pfeilgiften benutzt wird, besitzt nach meinen Untersuchungen örtlich entzündungserregende Eigenschaften.

Pythonium Wallichianum Kunth (*Thomsonia nepalensis* Wall.). Die Blüthenstengel sind reich an Raphiden. Durch Kochen mit Wasser und etwas Salz werden sie ihrer Schärfe beraubt. Sie werden in Indien viel gegessen, indem man sie mit *Garuga pinnata* Roxb. oder *Averrhoa Bilimbi* zu Curry verarbeitet.

---

1) Sie wurde von Herrn A. ENGLER nach Exemplaren bestimmt, die ich der General-Verwaltung des Königlichen Museums für Völkerkunde und speciell meinem Freunde Herrn Prof. GRÜNWEDEL verdanke.

Calla palustris L. Ebenso scharf wie *Arum maculatum* L. ist der Geschmack des Raphiden führenden Sumpf-Schweinekrautes, und doch geht die Schärfe der Blätter und der Knollen beim Trocknen vollständig verloren.

Die voranstehenden Beispiele zeigen, dass eine Beseitigung der Giftwirkung von Aroideen unter anderem auch im Munde, durch eine geeignete Behandlung, welche allem Anscheine nach die Raphiden nicht verändert, herbeigeführt werden kann.

Nun giebt es aber auch Aroideen, deren örtliche Wirkungen so heftig sind, dass man, nicht einmal wie bei anderen, den Raphiden noch die etwaige Nebenrolle als Giftübertrager zuzuschreiben braucht. Hierher gehört vor Allem *Dieffenbachia Seguine* Schott, deren Saft an der Haut nicht nur Brennen, sondern auch eine rosenartige Entzündung veranlasst. Ebenso wirken *Caladium bicolor* Vent. und *Caladium arborescens* Vent.

Liliaceae.

Scilla maritima L. Die Meerzwiebel ist reich an grossen, kräftigen Raphiden. Auf sie allein hat man die örtlichen Wirkungen der Pflanze zurückführen wollen, da Extracte derselben keine örtlichen Reizwirkungen besitzen.

Einer solchen Annahme stellen sich mancherlei Schwierigkeiten entgegen, von denen ich einige schon in dem Vorstehenden beleuchtet habe. Auf dem Wege des Versuches liessen sich noch andere Gegengründe auffinden.

Versuche.

Kaninchen und Meerschweinchen konnte ich weder dazu bringen frische, noch auch sehr lange Zeit gekochte rothe *Scilla* zu fressen. Kaninchen machen nicht einmal, im Gegensatz zu Meerschweinchen, den Versuch des Fressens, so dass es den Anschein erweckt, als würden sie durch ihr Geruchsorgan am Einbeissen verhindert.

Dagegen ist es bekannt, dass Ratten *Scilla* fressen, wenn ihnen gleichzeitig Fett und Speck als Lockmittel geboten werden, und durch die wirksamen Bestandtheile der Pflanze, die Herzgifte darstellen, verenden. Es lässt sich hier mit voller Sicherheit eine auch nur geringfügige Betheiligung der Raphiden im Gegensatz zu STAHL ausschliessen, da auch *Scilla*-Extracte Ratten tödten.

Dass auch gekochte *Scilla* von den erstgenannten Thieren nicht gefressen wird, ist leicht erklärlich, wenn man an solchen Stücken kaut. Sie schmecken trotz der Behandlung noch so bitter, dass das Thier sicherlich dadurch vom Fressen abgehalten wird.

Der Versuch am Menschen liefert aber noch andere Ergebnisse.

Reibt man einen frischen Schnitt der Schale einer rohen *Scilla* in die Zungenspitze ein, so empfindet man nur einen bitteren Geschmack; kaut man ein Stückchen davon, so wird ein kaum nennenswerthes Prickeln empfunden. Eine so frische Schnittfläche, wie sie ohne jede Folge energisch auf die Zunge gerieben wurde, leise auf ein Objectglas gedrückt, lässt grosse Raphiden erkennen. Es ist nicht abzusehen, weshalb diese nicht in die Zunge eindringen und, entsprechend der Annahme ihrer Giftwirkung, Symptome erzeugen sollten, da doch unter ähnlichen Verhältnissen *Arum maculatum* L. und *Calla palustris* L. unangenehm wirken. Die Vermuthung liegt nahe, dass die beobachteten Unterschiede in der Verschiedenartigkeit der giftigen Bestandtheile dieser Pflanzen liegen. Von einer Toleranz des Menschen gegen Raphiden als solche kann keine Rede sein, da er ja durch Genuss von Ananas gar nicht, von *Scilla* wenig, und von *Arum maculatum* sehr an der Zunge gereizt wird.

Erweist sich so die Reizwirkung der frischen *Scilla* an der Zunge als geringfügig, so ist sie an der äusseren Haut bei geeigneter Einwirkung um so bemerkenswerther.

Reibt man eine frische Schnittfläche derselben auf den Handrücken oder besser noch zwischen den Fingern ein, so entstehen durchschnittlich nach 3—6 Minuten ohne sichtbare Hautveränderung — wenigstens trat bei mir in vielen Versuchen nie Hautröthe oder gar Blasenbildung ein — Prickeln, Stechen und Brennen, die verschieden lange, bis zu $^3/_4$ Stunden anhalten und zu häufigem Kratzen Veranlassung geben. Betupfen mit absolutem Alkohol oder Chloroform, oder Behandeln mit warmem Wasser lassen die abnormen Empfindungen für kurze Zeit schwinden, heben sie aber nicht auf. Wenn allein die Raphiden die Ursache der Empfindungsstörungen darstellten, dann könnte man hoffen, durch energische Behandlung mit Salzsäure oder Salpetersäure die Raphiden und mit ihnen die Wirkung aufzuheben. Ich habe zu wiederholten Malen die juckenden Stellen mit einer reinen Salzsäure vom spec. Gewicht 1,12 oder einer concentrirten Salpetersäurelösung (Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,4 zur Hälfte mit Wasser verdünnt) energisch eingerieben, die Säuren 1—2 Minuten darauf belassen und dann abgewaschen, ohne eine Aenderung der Empfindungsstörung dadurch herbeizuführen. Dass eine so concentrirte Salzsäure tief genug eindringt, um eventuell eingespiesste Raphiden zu lösen, ist fraglos, und wenn sie gelöst worden sind, dann konnte nur das in die Haut eingedrungene Gift der *Scilla* das Brennen veranlassen.

Es musste nun die Einwirkung des heissen Wassers als Extractionsmittel für ein solches Gift in analoger Weise, wie ich dies in einigen Versuchen mit *Arum maculatum* L. vorgenommen hatte, festgestellt werden.

Frische *Scilla*-Stücke, die 8 Minuten in kochendem Wasser gelegen hatten, wurden energisch in die Haut eingerieben. Keinerlei Empfindungsstörung trat danach auf. Die so vergeblich eingeriebene Schnittfläche des Zwiebelstücks wurde auf ein Objectglas leicht aufgedrückt und normal zugespitzte, kräftige Raphiden liessen sich sehen.

Lässt man länger kochen, so ist der negative Erfolg der gleiche. Man sieht an solchen nicht wirkenden Flächen mikroskopisch neben Bündeln von Raphiden noch einzelne aus dem Zellenverbande ausgetretene grosse Krystalle und zerbrochene. Aber auch an nicht gekochten Stücken kann man an Schabepräparaten solche Fragmente sehen.

Legt man an solchen der Kochhitze ausgesetzt gewesenen *Scilla*-Stücken frische Schnitte an und reibt diese auf die Haut ein, so entsteht Brennen, nicht so stark wie an unbehandelten Stücken und nur sehr kurze Zeit anhaltend.

Das Ergebniss dieses Versuches kann nicht so gedeutet werden, dass die Raphiden im Innern des gekochten Stückes wirkungsvoll geblieben seien, im Gegensatz zu den an den der Kochhitze direct ausgesetzt gewesenen Flächen, weil sich mikroskopisch eben keine Veränderung nachweisen lässt. Nur ein einziger Unterschied ist festzustellen: der Schleim ist an der freien Fläche nicht mehr vorhanden, während er trotz des Kochens an frischen Schnittflächen des gekochten Stückes wahrnehmbar ist. STAHL sprach die Vermuthung aus, dass eben dieser Schleim gewissermassen eine Geleitrolle für die Raphiden bei ihrem Eindringen in die Gewebe spiele, und dass mit seinem Fortfallen die Krystalle sich nicht mehr einbohren könnten. Es widerspricht diese Annahme aber allen bisherigen medicinischen Vorstellungen. Wollen wir ein örtlich reizendes Medicament einem Menschen so einführen, dass die Reizwirkung möglichst vermieden wird, so geben wir es in einem schleimigen Vehikel, gleichgültig an welcher Körperstelle es zur Anwendung kommen soll. Der gewünschte Erfolg bleibt bei dieser Art des Vorgehens auch nie aus.

Es bleiben somit für die Erklärung des vorgenannten Versuches nur zwei Möglichkeiten, nämlich, dass entweder der fadenziehende Schleim giftig ist, oder dass er die Gifte im Innern des Pflanzengewebes schützt. Die erstere würde durch einen Versuch von STAHL widerlegt werden können, der angiebt, dass der gut filtrirte schleimige Saft keine örtlichen Wirkungen erzeugt. Somit bleibt nur die zweite übrig, die ich für mehr als hypothetisch halte. Der Schutz muss sich natürlich dadurch vermindern, dass die Kochhitze auch den Schleim beeinflusst — daher die geringere örtliche Reizwirkung. Die letztere kommt aber zu Stande, weil noch immer unverändertes Gift vorhanden ist, das beim Einreiben in die Haut unter Mitbetheiligung der Raphiden übertragen werden kann.

Ja, man könnte sogar versucht sein, für die örtliche Wirkung der *Scilla* die Raphiden nicht einmal als mitbetheiligt anzusehen. Legt man an einem Stück *Scilla* einen frischen Schnitt an und bindet dieses Stück auf den Vorderarm, so entstehen nach ca. 30 Minuten die gleichen Empfindungsstörungen, als wäre die Schnittfläche energisch auf die Haut verrieben worden. Ja, noch mehr! Wenn man den unfiltrirten *Scilla*-Saft auspresst und ihn auf den Handrücken einfach aufstreicht, so entstehen auch Empfindungsstörungen. Man kann sich nicht ohne Zwang vorstellen, dass schon das Aufbinden allein oder gar das Aufbringen des Saftes die Raphiden in die Haut sich einbohren lässt, zumal schon aus früherer Zeit angegeben wird, dass die zerquetschte, auf die Haut gebrachte Masse sogar Blasen erzeugen könne, man früher eine Salbe aus *Scilla* zur Beseitigung von Warzen gebrauchte, und der Meerzwiebel-Sauerhonig durch Magenreizung zu einem Brechmittel wird, obschon in ihm keine Raphiden enthalten sind.

Eine letzte Versuchsreihe wurde mit *Scilla*-Stücken angestellt, die bis zu einer Stunde in einer verdünnten Salpetersäure lagen, die oxalsauren Kalk leicht löste. Die Stücke wurden gut mit Wasser abgespült und 7 Tage lang in Wasser liegen gelassen. Die Schnittfläche liess keine Raphiden mikroskopisch erkennen. Das auch noch so energische Einreiben in die Haut rief keine abnorme Empfindung hervor. Frische Schnitte an solchen Stücken zeigten normale Raphidenbündel, verursachten aber ebensowenig, in die Haut eingerieben, Prickeln oder Brennen. Ein besserer Beweis gegen die Theorie von der örtlichen Wirkung der Raphiden ist nicht zu erbringen. Gerade dieser Versuch lehrt, dass wenn durch lange Maceration das Gift ausgelaugt ist, die Raphiden wirkungslos sind. Das verschiedene Verhalten der Gifte in den einzelnen Raphidenpflanzen gegenüber der Wässerung oder der Kochhitze hängt natürlich von ihren speciellen Eigenschaften ab.

Wollte man einwenden, dass die Raphiden durch das lange Wässern nicht mehr steif genug zum Stechen sind, so ist dem entgegenzuhalten, dass sie ja auch in dem Pflanzengewebe feucht liegen.

Es lag nun noch eine experimentelle Möglichkeit vor, meine Anschauung von der Rolle der Raphiden als helfende Giftübertrager zu stützen. Ich legte Stücke von *Scilla* in Chloroform, von dem es ja bekannt ist, dass es, in die menschlichen Gewebe eingebracht, schwere Reizung erzeugt. Nach 10—30 Stunden nahm ich die Stücke heraus und rieb damit Hautstellen an der Hand und dem Vorderarm ein. Da ich aus zahlreichen Selbstversuchen die Stärke der Empfindungsstörung unveränderter *Scilla* kannte, so war die Möglichkeit eines Vergleiches mit der Wirkung dieser von Chloroform durchtränkten *Scilla* gegeben.

Der Unterschied ist so bedeutend, dass man nach ihm zu suchen nicht nöthig hat. Er drängt sich durch das heftige, anhaltende Brennen an der Einreibungsstelle auf. Natürlich lässt sich ausschliessen, dass das Chloroform, für sich allein auf die Haut gebracht, analog wirkt. Die trotz der schnellen Verdunstung desselben nach Anwendung grösserer Mengen auftretende sensible Hautreizung trägt einen ganz anderen Charakter und hält nur wenige Minuten an. Die Wirkung der chloroformhaltigen *Scilla* lässt sich so erklären, dass die Raphiden auch das Chloroform verimpfen und die dadurch in die Haut gelangten winzigen Mengen in der typischen Weise als Protoplasmagift gewirkt haben.

Freilich könnte man auch annehmen, dass in diesem Falle das Chloroform den Giften der *Scilla* den Weg in die Haut gebahnt habe — eine Rolle, die das Chloroform auch bei anderen Stoffen spielen kann. Eine solche Annahme würde die Raphiden jeder toxischen Bedeutung entkleiden.

Der analoge, mit Benzol-*Scilla* angestellte Versuch ergab das gleiche Resultat, d. h. den Schmerz empfand ich stärker als nach Einreibung der natürlichen *Scilla*, aber schwächer als nach den Chloroform-Stücken.

Ornithogalum altissimum L. und *O. caudatum* Jacq. wirken wie *Scilla.* Die Raphiden sind an der Giftwirkung ganz unbetheiligt.

Das Gleiche gilt von *Convallaria majalis* L. Meerschweinchen frassen je eine ganze Pflanze ohne Unterbrechung auf.

Smilax. Die von verschiedenen Arten der Gattung *Smilax* stammende Sarsaparillenwurzel ist besonders geeignet, die bereits hervorgehobenen Zweifel an einer toxicologischen Bedeutung der Raphiden zu stärken. Rinde und Mark enthalten in zahlreichen Zellen Raphidenbündel. Es würde aber ein Irrthum sein, wollte man diese für die scharfe und kratzende Wirkung der Sarsaparille verantwortlich machen, da, abgesehen von einem nicht näher untersuchten, besonders scharf schmeckenden Bestandtheil, schon das in Abkochungen der Wurzel übergehende, zur Saponingruppe gehörige Smilacin in Lösung die Schleimhäute reizt und alles erklärt, was von einer solchen örtlichen Wirkung gesehen wird.

Asparagus officinalis L. Auch der gewöhnliche Spargel führt reichlich Raphiden. Schnecken nehmen nach STAHL selbst seine zartesten Spitzen nicht auf, und Kaninchen berühren ihn nur in der Noth. Dass der Mensch weder durch seinen Geschmack, noch durch irgend eine andere Aenderung einer Sinnesempfindung auf die Anwesenheit von Raphiden im Spargel hingewiesen wird, bedarf keiner weiteren Versicherung.

Ich habe an Meerschweinchen den Spargel in verschiedenen Stadien seiner Entwickelung zu verfüttern versucht. Nur wenn sie hungrig sind, fangen sie an, jungen grünen Spargel zu fressen, verschlucken auch wohl die ersten Bissen, stehen aber dann endgültig von weiterem Fressen, selbst der zarten grünen Köpfe, die süsslich schmecken, ab. An Büchsenspargel, der vorher gut abgespült worden war, oder frischem ausgewachsenem rochen sie nur und waren nicht dazu zu bringen, ihn zu fressen. Gerade dieser Umstand weist darauf hin, dass die Thiere durch irgend etwas, was nicht mit den Raphiden im Zusammenhange steht, von dem Genusse dieser Pflanzen abgehalten werden, und dass der gleiche Umstand es ist, der die Thiere veranlasst, von dem begonnenen Fressen abzustehen.

Bromeliaceae.

Ananassa sativa Lindl. Die Ananas ist reich an Raphiden, die sich bezüglich der Stärke und der Art der Zuspitzung kaum von denen der *Scilla* unterscheiden und nur nicht so lang wie die letzteren sind.

Ich habe damit an Kaninchen und Meerschweinchen viele Fütterungsversuche angestellt. Das frische, saftige Fruchtfleisch lassen diese Thiere unberührt. Nur die Basis des Blattschopfes, der die Frucht überragt und auch Raphiden führt, fangen sie zu fressen an. Lange setzen sie dies aber nicht fort, und nur der Hunger kann sie veranlassen, wieder zu diesem Futter zurückzukehren.

Ein Kaninchen, das ein beträchtliches Stück der Pflanze gefressen hatte, tödtete ich unmittelbar danach durch Chloroform und untersuchte das Epithel des Maules und des Oesophagus. In den durchmusterten Schabepräparaten fanden sich keine Nadeln.

Es sei darauf hingewiesen, dass in der Ananas ein proteolytisches Ferment vorkommt, über dessen toxische Wirkung nichts bekannt ist.

Amaryllideae.

Von einer ganzen Reihe von Pflanzen aus dieser Familie, die reihenweise angeordnete Raphidenzellen haben, lässt sich toxicologisch nachweisen, dass ihre Giftigkeit auf andere Ursachen als ihren Gehalt an Raphiden zurückzuführen ist. Dies gilt z. B. von *Galanthus nivalis* L., die Erbrechen erzeugt, *Crinum angustifolium* R. Br., *Cr. pedunculatum* R. Br., *Cr. asiaticum* L., die Gifte für Vieh darstellen, und für die Wurzel von *Crinum zeylanicum* L., die Haut und Schleimhäute bis zur Blasenbildung entzündet.

Besonders hervorzuheben sind aus dieser Familie die Narcissen. STAHL giebt an, dass Schnecken die vegetativen Theile von *Narcissus poëticus* L. und *Narcissus Pseudonarcissus* L. vollständig verschmähen und nur wenig die Blüthe zernagen und zwar ausschliesslich die raphidenfreie Nebenkrone.

Von der Gattung *Narcissus* wurde angegeben, dass das Gift der Pflanzen zusammen mit den Raphidenzellen vorkomme[1]), so dass hier die Möglichkeit einer rein örtlichen Wirkung in dem von mir aus einander gesetzten Sinne vorliegt.

Trotzdem glaube ich nicht, dass an den von dieser Gattung erzeugbaren schweren Vergiftungssymptomen die Raphiden betheiligt sind; denn auch ein wässeriges Extract von *Narcissus Pseudonarcissus* L. ruft Erbrechen, Durchfall, Magen- und Darmentzündung hervor, und *Narcissus poëticus* L. wirkt ähnlich. Wahrscheinlich enthalten diese Species wie *N. orientalis* L. Glycoside resp. Alkaloide, die neben örtlichen auch allgemeine Symptome hervorrufen.

Orchidaceae.

Weidende Thiere sollen nach STAHL Orchideen nicht fressen. Kaninchen zerbissen in Versuchen, die er anstellte, *Listera ovata* R. Br., *Orchis latifolia* L. und *Cypripedium Calceolus* L. nur wenig und liessen sie liegen, sobald ihnen andere Nahrung geboten wurde. Schnecken verzehrten von den Knollen von *Orchis purpurea* Huds. und *Orchis latifolia* L. fast ausschliesslich die inneren Theile, in denen die Raphiden spärlicher und kleiner sind, und von einem *Cypripedium*-Exemplar fast ausschliesslich das raphidenfreie Labellum, während die übrigen nadelreichen Theile verschont blieben. STAHL giebt jedoch zu[2]), dass der Geruch verschiedener Orchideen gewisse Thiere fernhalten könne.

Schon aus dieser Schilderung ersieht man, dass die genannten Thiere die Pflanzen nicht ganz verschmähen, selbst in denjenigen Theilen, die raphidenhaltig sind. Wenn sie durch Raphiden von dem vollen Geniessen abgehalten würden, so ist kein Grund abzusehen, weshalb sie Pflanzen aufnehmen, die kleine Raphiden enthalten, da solche ja auch stechen.

Liparis longipes. Diese in allen Theilen mit grossen Raphiden versehene Pflanze verfütterte ich an Meerschweinchen und Kaninchen. Die Blätter wurden anstandslos verzehrt, schwieriger die Knollen. Doch frassen die Thiere die letzteren schliesslich auf. Nach der Mahlzeit folgte ein langes Nachkauen, wie immer, wenn Reizstoffe die Mundschleimhaut getroffen haben. Energisches Einreiben meiner Hand liess keine Empfindungsstörung auftreten, auch nicht das Kauen eines Stückes der Knollen.

Maxillaria Henchmanni Hook. (*M. variabilis* Batem.). Ein Meerschweinchen frass mehrere Blätter und den Knollen dieser Pflanze auf.

---

1) ERRERA, MAISTRIAU et CLAUTRIAU, Journ. de la soc. royale des sciences médic. et natur. 1887, cit. nach STAHL, l. c.

2) STAHL, l. c. S. 647.

Von *Cypripedium spectabile* Salisb., *C. pubescens* Willd. und *C. parviflorum* Salisb. weiss man[1], dass ihre Blätter an der menschlichen Haut Röthe und eine Entzündung erzeugen, die ca. 10 Tage zur Rückbildung bedarf, und dass es die kurzen Drüsenhaare sind, die vielleicht durch einen sauren Zellsaft diese Wirkung bedingen. Auch die an Raphiden reichste Pflanze könnte keine Hautentzündung durch diese allein veranlassen.

Cypripedium insigne Wall. Kaninchen frassen die Pflanze, die reich an kräftigen Raphiden ist. Meerschweinchen rissen nur in grossen Zwischenräumen Blattstücke ab. Irgend etwas schien sie von dem Fressen abzuhalten. An einem andern Tage verzehrte jedoch ein Meerschweinchen, ohne aufzuhören, den Rest meines Vorraths, Blatt, Wurzel und Knollen.

Gymnadenia conopsea R. Br. liefert einen weiteren Beweis dafür, dass der Mensch Raphiden ungiftiger Pflanzen als etwas absolut Belangloses aufnehmen kann. Ich habe Salepknollen in heissem Wasser etwas erweichen lassen und sie dann verzehrt, ohne die mindeste abnorme Empfindung wahrzunehmen, und Salepschleim mit dem gleichen negativen Erfolge aufgenommen.

Commelinaceae.

Tradescantia discolor Raf. Diese wahrscheinlich mit *Tr. virginiana* L. übereinstimmende Art hat sehr grosse Raphiden. Meerschweinchen frassen dieses Material scheinbar mit grossem Appetit, während von zwei Kaninchen nur eins davon frass.

Ich selbst habe Stücke davon energisch im Munde durchgekaut, ohne auch nur die mindeste Empfindungsstörung zu haben.

Unter den dicotylen Pflanzen, die Raphiden führen, giebt es genug, die der Mensch nicht nur ohne Schaden, sondern auch ohne zeitige unangenehme subjective Empfindung verzehren kann. Wollte man die kratzende Empfindung, die der eine oder der andere Mensch vielleicht einmal nach dem Ausquetschen von reifen Weinbeeren mit Zunge und Zähnen empfindet, auf die denselben innewohnenden Raphiden zurückführen, dann würde man einen Fehler begehen, weil nicht wenige süsse oder süsssaure Substanzen, z. B. der Honig, eine solche Empfindung hervorrufen können.

Aber gerade *Vitis vinifera* L. spricht gegen den Ausspruch von Stahl, dass Thiere raphidenhaltige Pflanzen nicht verzehren. Ungeheure Quantitäten von Weinblättern und Weinranken werden auch frisch, wie ich es oft genug sah, von Vieh gern verzehrt und könnten höchstens einmal schaden, wenn an diesem Material viel Kupfer haftet.

---

[1] L. Lewin, Lehrbuch der Toxicologie, 2. Aufl. 1897, S. 383.

Das Gleiche gilt von *Oenothera biennis* L. Ein Kaninchen frass eine junge Wurzel, an der ich vorher einen reichen Gehalt an grossen Raphiden nachwies, ohne jedes Zögern auf. Ich habe die Wurzel gekaut, ohne auch nur die mindeste Empfindungsstörung im Munde wahrzunehmen.

5. Schlussbemerkungen.

Ich kann es unterlassen, noch weitere Belege für die Ansicht anzuführen, dass die Raphiden an sich indifferente Körper darstellen, deren teleologische Bedeutung nicht sein kann, grosse Thiere vom Genuss der Pflanzen, in denen sie vorkommen, abzuhalten. Weder ist das Vermeiden einer Pflanze seitens gewisser Thiere ein Kriterium ihrer Schädlichkeit, noch das Verzehrtwerden ein Zeichen ihrer Unschädlichkeit. Es giebt zweifellos auch unter Thieren individuelle und der ganzen Art zukommende Geschmacksrichtungen oder Geschmacksabnormitäten. Ich habe gesehen, wie ein Kaninchen die Därme eines neben ihm liegenden todten Kaninchens, allem Anschein nach mit grossem Appetit verzehrte, wie Kühe grosse Mengen von *Colchicum autumnale* L. verschluckten, wie Schnecken die für den Menschen ungeniessbare, und schon nach Aufnahme kleiner Lamellen-Stückchen heftiges Brennen an der Zunge erzeugende *Russula emetica* Schaeff. in beträchtlichen Mengen verzehrten; ich weiss, dass die Heuschrecke *Stauronotus cruciatus* die scharfe *Urtica pilulifera* L., aber nicht die scharfe *Euphorbia falcata* L. und *E. Cassia* Boiss. frisst, und habe Kaninchen Tage lang ausschliesslich mit Blättern und Beeren von *Atropa Belladonna* L. gefüttert, die bei Menschen auch örtliche Veränderungen im Magen-Darmkanal neben schweren Allgemeinvergiftungen erzeugen können.

Viele riechende Pflanzen fressen die Nager nicht, obschon dieselben unschädlich sind.

Es ist deswegen nicht angängig, aus dem Nichtgefressenwerden mancher Raphiden-Pflanzen seitens der Nager zu schliessen, dass es die Raphiden seien, die nicht nur die Ursache dieser Erscheinung, sondern gewissermassen auch ein Schutzmittel der Pflanze im teleologischen Sinne darstellten. Ein grober Fremdkörper, der in die Haut eindringt, erzeugt Empfindungsstörungen, Schwellung und in langsamer Entwickelung Eiterung. Es wäre ganz undenkbar — falls nicht in dem Einzelfalle eine Idiosynkrasie bestünde — dass mikroskopische Krystalle an örtlichen Einwirkungen das zu Wege bringen, was nach Anwendung der *Dieffenbachia Seguine* Schott beobachtet wird. Da diese Wirkungen aber typische sind, so können sie nicht aus einer besonderen individuellen Empfindlichkeit hervorgehen, sondern müssen als Giftwirkungen aufgefasst werden, in derselben Weise, wie sie das Pulver der Ipecacuanha-Wurzel oder des Rhizoms von *Veratrum album* L. bedingt, oder wie nach Aufbringung einer filtrirten oder unfiltrirten Tinctur von *Arnica montana* L. auf die Haut Jucken, Brennen und ev. ein Ausschlag entsteht. Hat man doch auch hierbei gemeint, mechanische Einwirkungen, nämlich das Eindringen von mit Häkchen versehenen Fibern der Scheibenblüthen in die Haut als Ursache der Reizung ansprechen zu müssen, während die Erfahrung lehrt, dass auch gut filtrirte Tincturen ohne diese Fibern, eben durch ihren Gehalt an einem reizenden Princip die Wirkung veranlassen. Gerade *Veratrum album* L. ist aber ein belehrendes Beispiel dafür, wie eine Pflanze, die Raphiden besitzt, örtliche Giftwirkungen erzeugen kann, ohne dass die Raphiden für die Wirkung überhaupt in Betracht kommen könnten. Denn die bekannte Schleimhautreizung, die dem Rhizompulver zukommt, ist eine Function der in ihm enthaltenen Alkaloide, die vorzugsweise sensible Reizung ohne örtliche Entzündung veranlassen.

Giftige Raphidenpflanzen können auch örtlich giftig wirken, ungiftige weder örtlich, noch allgemein.

Die bisher als Entgiftungsmittel für Giftpflanzen benutzten Methoden: Wässern, Auskochen, Entsäften, Trocknen, Dämpfen und Rösten lassen sich auch auf Raphidenpflanzen anwenden und schaffen ein unter Umständen auch für Menschen werthvolles Nahrungsmittel, in dem noch Raphidenbündel und lose Krystalle vorkommen, aber nicht schaden. Die menschliche Mundschleimhaut ist wahrscheinlich so empfindlich gegen mechanische oder chemische Reize, wie diejenige eines Nagers oder eines Wiederkäuers. Wären die Raphiden so wirksam wie sie angeblich sein sollten, dann würde der Mensch ein so entgiftetes Pflanzenmaterial, wie z. B. die Knollen von *Arum maculatum*, wegen der Raphiden ebensowenig verzehren können, wie Thiere das frische berühren wollen.

9. P. Magnus: Beitrag zur Kenntniss der Neovossia Moliniae (Thm.) Koern.

Mit Tafel II.

Eingegangen am 23. Februar 1900.

In der Oesterr. Botan. Zeitschrift 1879 (XXIX. Jahrg.). S. 18, beschrieb F. VON THÜMEN unter dem Beistand von D. J. SCHROETER einen Brandpilz in den Fruchtknoten von *Molinia coerulea*, den W. VOSS bei Laibach entdeckt hatte. Er gründete darauf die Gattung *Vossia*, charakterisirt durch: Mycelium e hyphis tenuibus, 4—5 *mm* crassis, apice non dissolutis sed pseudascum vel folliculam gelatinosam, subdurabilem circa sporam maturam, cum processo[1]) sublongo cormoideo formans, sporae ellipsoideae vel ovatae, fuscae.

Auf S. 217 desselben Jahrgangs weist FR. KÖRNICKE darauf hin, dass der Name *Vossia* bereits einer Gramineengattung gegeben ist, und ändert deshalb den Namen um in *Neovossia*. Auch er beschreibt die Sporenbildung in ähnlichem Sinne wie THÜMEN. Nach ihm schwellen die sporenbildenden Myceliumfäden an der Spitze zu einer gallertartigen Kugel oder einem elliptischen Körper an, in dem sich die Spore bildet. Bei der Reife erscheint diese Hülle nur als ein sehr schmaler heller Saum, an der der übrige Theil des Mycelfadens einen ziemlich langen, wasserhellen, geschlängelten Schwanz bildet, der sich von der Spore an abwärts verschmälert. Das Epispor ist mit netzförmigen schwarzen Leisten durchzogen, die sehr enge Maschen bilden und wahrscheinlich nur an den Ecken der Maschen bis an die Oberfläche gehen, oder deren dunkle Färbung sich dort nur bis an die Oberfläche erstreckt.

G. WINTER stellt in seinem Werke „Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz“, I. Abtheilung (Leipzig 1884), S. 109, *Neovossia Moliniae* auf Grund der gleichen Sporenbildung in die Gattung *Tilletia*, bei der die Sporen isolirt als Anschwellungen der Zweigenden entständen. So ist es in der That nach der klassischen Darstellung und den klaren Abbildungen der Gebrüder TULASNE in den Annales des sciences naturelles, Botan., Tome VII (1847), p. 29 und 30 und Pl. 5, Fig. 5—11. Auch A. FISCHER VON WALDHEIM giebt in PRINGSHEIM's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik, Bd. 7, S. 85 an, dass bei *Tilletia* die Sporen von den Enden der

---

1) So genau bei THÜMEN l. c.; es müsste selbstverständlich heissen: processu.

sporenbildenden Fäden abgeschnürt werden, und bildet auf Taf. X, Fig. 1—16 solche Sporenbildung von drei verschiedenen *Tilletia*-Arten ab. Aber schon PRÉVOST sagt in seinem Mémoire sur la cause immédiate de la Carie ou Charbon des blés et de plusieurs autres maladies des plantes, et sur les préservatifs de la Carie (Montauban 1807), S. 43 und 44, dass, sobald die Zweige des Schmierbrands (Carie) eingedrungen sind in den Embryo des Weizens, sie dort bilden „des rameaux prolifères cloisonnés ou formés de cellules .... chacune des cellules contient l'embryon d'une gemme qui mûrit dans celui du grain ..... Und BREFELD theilt in seinen Botanischen Untersuchungen über Hefepilze, 5. Heft, Die Brandpilze I, S. 160 bis 162 mit, dass die Culturen der *Tilletia Caries* in Nährlösungen bis zur Bildung von Brandsporen fortschritten, und deren Bildung durch Theilung der Fäden (ja sogar der von dem in der Nährlösung wuchernden Mycel der *Tilletia* gebildeten sichelförmigen Conidien) in Gliederzellen, die zu den Sporen heranwuchsen, statt hatte, und giebt schöne Abbildungen solcher Entstehung der Brandsporen auf Taf. VII, Fig. 49—52. Es scheinen demnach bei *Tilletia* beiderlei Arten der Brandsporenbildung vorzukommen, was noch eingehenderer Untersuchung bedarf. Bei der die Blätter von *Milium* befallenden *Tilletia Milii* Fckl. habe ich die Bildung der Brandsporen durch das Zerfallen der Fäden in die Sporenanlagen unter gleichzeitiger gallertiger Aufquellung der Wände, also ganz wie bei *Ustilago*, beobachtet. Dem Beispiele von WINTER ist auch J. B. DE TONI gefolgt in SACCARDO, Sylloge Fungorum, Vol. VII, S. 486.

In seinen Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie, XII. Heft, Brandpilze III, theilt O. BREFELD (S. 164—170) seine Beobachtungen über *Neovossia Moliniae* Körn. mit. Er beobachtete namentlich die Keimung der Brandsporen und fand, dass das Promycelium zum Unterschiede von *Tilletia* an seinem Scheitel ein Köpfchen zahlreicher, nicht copulirender Sporidien bildet. Auf diese Verschiedenheit der Keimung hin hält BREFELD die Gattung *Neovossia* für gut geschieden von *Tilletia*. An den Keimschläuchen dieser Sporidien bilden sich ähnliche sichelförmige Conidien wie bei *Tilletia*. Ausserdem giebt BREFELD an, dass die Sporen einzeln an den Enden von Fäden entstehen, welche meist in dichten Büscheln aus den Mycelien entspringen, und bildet ein solches Büschel auf Taf. X, Fig. 13, ab. Ausserdem giebt er an, dass die dunkle Sporenmembran unabhängig von der äusseren hyalinen Membranschicht etwas weiter nach innen angelegt wird, nachdem sich vorher der Inhalt auf einen etwas kleineren Raum zusammengezogen hat. DIETEL hat in der Bearbeitung der Hemibasidii für ENGLER's Natürliche Pflanzenfamilien BREFELD's Unterscheidung und Charakteristik der Gattung *Neovossia* wiedergegeben.

Mich interessirte schon lange die Gattung *Neovossia* in zwei Hinsichten. Einmal gleicht sie in ihrer Sporenbildung am Ende von Sterigmen vollkommen der Gattung *Schinzia*, deren Arten ich wiederholt untersucht habe Sodann fällt sie unter den die Fruchtknoten befallenden Ustilagineen durch den Umstand sehr auf, dass sie nur einzelne zerstreute Fruchtknoten der Inflorescenz befällt, während sonst solche Ustilagineen in sämmtlichen Fruchtknoten der Inflorescenz oder wenigstens der befallenen Theile derselben aufzutreten pflegen.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. MATTIROLO, zur Zeit noch in Florenz, erhielt ich reichliches schönes Material dieser Art von Rodero in der Provinz Como, wofür ich ihm auch hier meinen besten Dank sage. Rodero, wo Herr Prof. Dr. O. MATTIROLO diese Art entdeckt hat, ist der zweite Standort dieser bis dahin nur von Laibach in Krain bekannt gewordenen Art, die bei genauer Erforschung noch an vielen Standorten aufgefunden werden wird.

Das brandige Korn stellt eine schwarze Sporenmasse dar, die von einer dünnen Haut umgeben ist, die bei der Reife hier oder dort aufspringt (s. Figur 1 und 2). Oben am Korn erkennt man noch die Stelle, wo der abgewelkte Griffel sass. Durchschneidet man solches Korn, so sieht man die den häutigen Sack erfüllende Masse der schwarzen Brandsporen und zwischen dieser und der Wandung des erfüllten Fruchtknotens eine enge hyaline Lage, die der Innenwandung des Fruchtknotens dicht anliegt (s. Fig. 3). Bei stärkerer Vergrösserung (s. Fig. 8—12) erkennt man, dass diese Lage gebildet ist von den die Sporen abschnürenden Sterigmen und kugeligen hyalinen Zellen, die zu einer pseudoparenchymatischen Hülle zusammenschliessen. Die ganze Innenwandung des Fruchtknotens ist von den Sterigmen und einer zwischen ihnen liegenden pseudoparenchymatischen hyalinen Hülle von verschiedener Mächtigkeit überzogen.

Auf feinen Längs- und Querschnitten der Fruchtknotenwand sieht man an derselben ein mächtiges intercellulares Mycel zwischen deren Zellen, in die ich es niemals Haustorien hineinsenden sah (s. Fig. 9- 12). Ja häufig sieht man das Mycel zwischen der Cuticula und den äusseren Wänden der Epidermis des Fruchtknotens verlaufen (s. Fig. 9). An der Innenseite der Fruchtknotenwandung tritt dieses Mycel aus der Wandung heraus, und die dünnen Hyphen des Mycels verflechten sich dort zu einem niedrigen Lager (s. Fig. 11 und 12), aus dem die Sterigmen entspringen. An dünneren Stellen der Fruchtknotenwandung und wohl auch älteren Stadien ist diese niedrige die Wand überziehende Hyphenlage oft nur sehr gering entwickelt (s. Fig. 9, und 10).

Die Sterigmen überziehen aber die ganze Innenwandung des Fruchtknotens. Nach ihrem Alter sind sie länger oder kürzer. Je weiter die an ihrer Spitze abgeschnürte Spore in ihrer Entwickelung vorgeschritten ist, um so länger ist das Sterigma (s. Fig. 12). Zwischen die älteren Sterigmen schieben sich immer neu gebildete ein, so dass zwischen den am weitesten hervorragenden jüngere und niedrigere stehen. Wenn BREFELD sagt, dass die Sterigmen in dichten Büscheln aus dem Mycel entspringen, oder DIETEL sagt, dass die Sporen einzeln an den Enden büscheliger Mycelzweige gebildet werden, so ist dies daher nicht zutreffend, abgesehen davon, dass keiner dieser Autoren sich darüber äussert, wo und wie das Mycel im Fruchtknoten verläuft und wo die büscheligen Mycelzweige in demselben liegen oder ihren Ursprung nehmen.

Zwischen den die Sporen abschnürenden Sterigmen entspringen nun niedrig bleibende Sterigmen, welche weisse kugelige Zellen mit starker hyaliner Wandung abschnüren. Diese Zellen bleiben daher der inneren Fruchtknotenwand dicht anliegend. Sie treten in einfacher bis vielfacher Schicht auf und bilden die schon mehrfach erwähnte pseudoparenchymatische Hülle. Die einzelnen Elemente derselben entsprechen somit Sporenanlagen Solche Hüllenbildung kenne ich vielfach bei Ustilagineen und habe sie schon bei mehreren ausführlich beschrieben und abgebildet, z. B. bei *Ustilago Bornmülleri* P. Magn. auf *Aristida*, bei *Ustilago lanigeri* auf *Andropogon laniger*, *Cintractia crus galli* (Tracy et Earle) P. Magn. (= *C. Seymouriana* P. Magn.), auf *Panicum crus galli* und anderen. Während aber z. B. bei der letztgenannten Art diese Hülle sich über den abgeschiedenen Sporen bildet, bildet sie sich bei *Neovossia Moliniae* umgekehrt an der Basis der Sterigmen zwischen denselben. Dadurch erfüllt sie dieselbe Function, die Masse der bei *Neovossia* von der Fruchtknotenwandung aus nach innen abgeschiedenen Sporen von aussen bis zur Zeit der Ausstreuung fester zusammen zu halten und zu schützen.

Unter dem befallenen Fruchtknoten in der Axe des Aehrchens oder in den Hüllspelzen konnte ich kein Mycel nachweisen. Das Mycel bleibt auf die Fruchtknotenwandung beschränkt und tritt nur noch mehr oder weniger in das verkümmernde Ovulum des Fruchtknotens ein. Hingegen zieht es sich in der Fruchtknotenwandung bis zum Scheitel empor, ist an der Stelle, wo der Griffel abgewelkt ist, deutlich zu erkennen und bildet schon an der Eintrittsstelle des Griffelkanals in die Fruchtknotenhülle das Sterigmenlager (s. Fig. 8). Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Infection des Fruchtknotens von der Narbe und dem Griffelkanal her erfolgt, ähnlich wie es bei *Claviceps purpurea* Tul. geschieht und WORONIN es bei den die Fruchtknoten der Vaccinieen befallenden Sclerotinien nachgewiesen hat.

An dem ausgewachsenen Sterigma brechen die reifen Sporen mit dem obersten Ende des Sterigmas ab, worauf THÜMEN wohl haupt-

Botanik.

178.

BÜCHER-VERZEICHNISS

von

MAYER & MÜLLER

Verlag — Sortiment — Antiquariat
Hoflieferanten Sr. Majestät des Königs von Schweden und Norwegen.

Berlin NW., Prinz Louis Ferdinandstrasse 2
Ecke Georgenstrasse.

Die in ( ) stehenden Preise sind die ursprünglichen Ladenpreise.

mk. pf.

Abhandlungen, botan., aus d. Gebiet d. Morphologie und Physiologie, hrsg. v. Hanstein. 4 Bde. Bonn 1870—82. *m. vielen z. Th. col. Taf.* (81.—) 50. —

Adamović, L., d. Vegetationsformationen Ostserbiens. Leipz. 1898. 1. 20

Agardh, JG., theoria systematis plantarum; acc. familiarum phanerog. in series naturales dispositio. Lund 1858. *c. 28 tabb.* Lwb. 10. —

— de Laminarieis. Lund 1868. 4. 1. 50

— Bidr. till Känned. af Spetsbergens Alger. 2 Hefte. Stockh. 1868—70. 4. *m. 3 col. Taf.* 3. —

— bidrag till Florideernes systematik. Lund 1872. 4. 1. 80

— till Algernes systematik. Nya bidrag. 2 Bde. Lund 1873. 4. *3 Taf.* 3. 50

— de Algis Novae Zelandiae marinis. Lund 1878. 4. 1. 50

Ahles, unsere wichtigeren Giftgewächse. I. Samenpflanzen. Esslingen 1874. Fol. *m. col. Taf.* (5.50) 2. —

Allen, FF., the Characeae of America. 2 parts. Boston 1881. Fol. w. *coloured illustr. from the Orig.-Drawings.* 5. —

Alpenverein, deutsch-oesterreicher.
a) Zeitschrift Bd. 1–24. mit Beilagen. 1870–1893. (291.40) 90. —
b) Mittheilungen Bd. 1—20. 1875—94. (100.—) 40. —

Andersson, NJ., salices Lapponiae. Upsal. 1845. *c. 2 tabb.* 2. 50

— monographia Salicum. Pars I. (unica). Holm. 1867. 4. *c. 9 tabb. vergriffen.* 6. 50

— aperçu de la végétation et des plantes cultivées de la Suède. Stockh. 1867. *av. 2 cartes.* 1. 50

mk. pf.

Annalen der Chemie und Pharmacie, hrsg. v. Liebig u. A. Band 1—304. 8 Ergänzungsbände und 4 Register. Leipz. 1832—99. *Neu in Halbleinen gebunden.* 2400. —

— **der Landwirtschaft in d. Kgl. Preuss. Staaten,** red. v. C. v. Salviati. Monatsblatt. 58 Bde. m. 4 Suppl. Berl. 1843—73. Vollständiges Expl. 120. —

— **der Physik u. Chemie,** hrsg. v. Gilbert. 76 Bde. u. Reg. Leipzig 1799 bis 1824. *m. Taf.* 600. —

Annales de Chimie et Physique, par Morveau, Lavoisier, Gay-Lussac, Dumas etc. Depuis l'origine en 1789 jusqu'en 1893, en 6 séries. av. 11 vol. de table. Paris. 2400. —

Archer, W., on the Minute Structure and Mode of Growth of Ballia callitricha. (Lond.) 1876. 4. *w. 2 col. plates.* 2. —

Archiv f. Mineralogie, Geognosie, Bergbau u. Hüttenkunde. Hrsg. v. Karsten u. Dechen. 26 Bde. u. 3 Reg. Berl. 1829—55. *Soweit erschienen.* (385.—) 160. —

— **für Naturgeschichte** v. Siebold, Griesebach u. A. Jahrg. 1—53. 1835 bis 87. (1383.—) 750. —

— d. Vereins f. Freunde d. **Naturgesch. in Mecklenburg.** Jahrg. 15—29. Neubrandenb. 1861—75. (62.50) 18. —

Areschoug, FrWC., Bidrag til Groddknopparnas Morfologie och Biologi. Lund 1857. 4. *m. 7 Taf.* 3. —

— Bidrag t. d. Skandinaviska Vegetationens Historia. Lund 1867. 4. *m. 2 Taf.* 1. 50

— vaxtanatomiska undersökningar I. Om bladets inre byggnad. II. Om den inre byggnaden i de traedartade växternas knoppfjäll. Lund 1868—71. 4. *m. 9 Taf.* 3. 50

— Beitr. z. Biologie d. Holzgewächse. Lund 1877. 4. *m. 8 Taf.* 3. 60

— jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. (Lund) 1878. 4. *m. 11 Taf.* 5. —

Ascherson, P. et **Kanitz,** catalogus Cormophytorum et Anthophytorum Serbiae, Bosniae, Hercegov., Albaniae. Claudiopoli 1877. 4. —

Askenasy, E., botanisch-morpholog. Studien. Kenntn. d. flachen Stämme. — syst. Stellung v. Callitriche u. Myrisphyllum — üb. e. neue Meeresalge. Frankf. 1872. *m. 7 Taf.* 1. 60

Baillon, HE., monographie d. Crucifères. Paris 1871. (8 fr.) 3. 60

Baker, JS., report on the Liliaceae, Iridaceae, Hypoxidaceae, and Haemodoraceae of Welwitsch's Angolan Herbarium. (Lond.) 1878. 4. *w. 3 plates.* 3. —

Barla, JB., tableau comparatif des principales espèces des Champignons de Nice, av. les noms en div. langues. Nice 1855. 4. *av. 4 plchs. col.* (25 fr.) 12. —

— aperçu mycologique ou catalogue des Champignons de Nice. Nice 1858. fol. 2. 50

Bartling, FrG., ordines naturales plantarum eorumque characteres et affinitates. Gött. 1830. Ppb. (7.—) 2. —

Bary, HA. de, Untersuch. üb. d. Brandpilze. Berl. 1853. *m. 8 Taf.* Hlwb. (4.—) 2. 40

— über d. Fruchtentwl. d. Ascomyceten. Lpz. 1863. 4. *m. 2 Taf.* (4.—) 2. 50

— Untersuch. üb. die Uredineen. 2 Tle. (Berlin) 1865—66. *m. 2 Taf.* 3. —

— die Myzetozoen (Schleimpilze). 2. A. Leipz. 1865. gr. 8. *m. 6 Taf.* Hfzb. (8.—) 5. 60

Bauke, H., zur Keimungsgeschichte d. Schizaeaceen. (Berl.) 1878. *m. 4 Taf.* 2. —

Bayrhoffer, JDW., Uebersicht d. Moose, Lebermoose u. Flechten d. Taunus. (Wiesb.) 1849. 1. 50

Beccari, O., Malesia. Raccolta d. osservazioni botan. int. alle piante dell' Archipelago Indo-Malese e Papuano. 3 Vol. Genova 1877—90. 4. *m. vielen Taf.* 200. —

mk. pf.

Beiträge zur Biologie d. Pflanzen, hrsg. v. F. Cohn. Bd. I, 2. III, 1. 2. Bresl. 1872—80. *m. Taf. z. Th. color.* (29.—) 15. —

Bentham, G., Leguminosae: I Papilionacearum tribus IX: Dalbergieae et tribus X: Sophoreae. (pag. 217—350 tab. 57—127. fasc. XXIX Martii flora Bras.) Lips. 1862. Fol. (60.—) 16. —

— Revision of the Suborder Mimoseae. (Lond.) 1875. 4. *w. 5 plates.* 12. —

Berg, O., Charakteristik der für d. Arzneikunde u. Technik wichtigsten Pflanzengenera. M. Vorwort v. Link. 2. Abdruck. Berlin 1851. Hlwb. *m. 96 Taf.* (24.—) 12. —

— revisio Myrtacearum Americae huc usque cognitarum s. Klotzschii Flora Americae aequin. exhibens Myrtaceas. Hal. 1854. Lwb. 5. —

Berggren, Sv., iakttagelser öfver mossornas könlösa fortplantning genom groddknopper och med dem analoga bildningar. Lund 1865. 4. *m. 4 Taf.* 1. 80

— bidr. till Skandinaviens Bryologi. Lund 1866. 4. *m. Taf.* 1. 80

— öfver mossornas byggnad och utveckling. 2 dl. Lund 1868—71. 4. *m. Taf.* 1. 80

— nagra nya eller ofullständigt kända arter of nyzeeländska fanerogamer. (Lund) 1878. 4. *m. 7 Taf.* 2. 50

— om Azolla's Prothallium och Embryo. Lund 1880. 4. *m. 2 Taf.* 1. 50

Bericht üb. d. 15—22. Versammlg. d. preuss. botan. Vereins. Königsberg 1876/83. 4. 6. —

— **der Deutschen Botanischen Gesellschaft.** Jahrg. 1—17. Berl. 1883/99. (336.—) 200. —

— der **Deutschen chemischen Gesellschaft.** Jahrg. 1—29. 1868—96. Berlin. Gut gebunden. 590. —

— dieselben. Register I—III für d. Bände 1—29. (110.—) 65. —

— **über d. Verhandlungen der naturforsch. Gesellsch. in Basel.** Band 1—3, 5—8. Basel 1834/48. *Nicht im Handel.* 15. —

— **der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.** Band 1—9. Freib. 1886/95. (102.—) 58. —

— **über d. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.** Theil 1—9. 1868—77. Frankfurt a. M. 12. —

— **mathemat. u. naturwiss., aus Ungarn.** red. v. J. Fröhlich. Bd. 1—5. Budapest 1883—87. *m. Tafeln.* (36.—) 20. —

Berlin. Königl. Akademie der Wissenschaften. **Abhandlungen.** Vollständig vom Beginn im Jahre 1804 bis für 1896. 4. 3000. —

— **Monatsberichte,** später u. d. T. Sitzungsberichte. Jahrgang 1850—1896. 220. —

Von dem Jahre 1856 an auch jeder Band einzeln.

Berthold, G., über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen. Halle 1878. 4. *m. 4 Tafeln.* (4.50) 2. —

Biedermanns Centralblatt für Agricultur-Chemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb. Jahrg. 1—23. Leipz. 1872/93. 380. —

Bischoff, GW., Lehrbuch der Botanik. 3 Bde. in 5 Thln. u. Anh. Schmidt bot. Wörtb. 2. A. 1857. Stuttg. 1834—40. *m. Atlas u. 16 Taf.* (42.—) 4. —

Blenk, P., die durchsichtigen Punkte der Blätter in anatom. und systemat. Beziehung. Regensburg 1884. *Preisgekrönt.* 1. 20

Blume, CL., Flora Javae nec non insularum adjacentium. 3 voll. Bruxell. 1828—1838. Fol. *Mit 253 color. u. 13 schwarzen Taf.* (700 Fr.) 245. —

Blytt, A., Christiania omegns Phanerogamer og Bregner med angivelse af d. udbredelse. Christ. 1870. 2. —

— nye bidr. til. kundsk. om Karplanternes udbredelse i Norge. 2 dle. Christiania 1882—86. 1. 80

Bonorden, HF., zur Kenntn. der wichtigsten Gatt. der Coniomyceten und Cryptomyceten. Halle 1860. 4. *m. 3 col. Taf.* (6.—) 3. —

— Abhandlungen a. d. Gebiete d. Mykologie. 2 Thle. Halle 1864—70. 4. *m. 2 Taf.* (15.—) 7. 50

Borgmann, JA., öfver barkens inre bygnad i Conifererernas stam. Lund 1878. 4. *m. 3 tafl.* 1. 50

mk. pf.

Born, A., vergleich.-systemat. Anatomie d. Stengels d. Labiaten u. Scrophulariaceen. Berl. 1886. 1. —

Bradbury and **Evans,** a few leaves from the newly-invented process of »Nature-Printing« showing the application of the Art for the Reproduction of Botanical Objects. Lond. 1854. *32 Taf. in Roy. Fol. mit herrlich in Farben ausgeführten Relief-Abbild. verschied. Pflanzen.* 10. —

Brandza, D., despre vegetatiunea Romaniei si exploratorii el si respunsula de Gr. Stefanescu. (Bucur.) 1880. 4°. 1. 50

— contribut. noue la Flora Romaniei. Bucur. 1889. 4°. 1. —

— Flora Dobrogei. Edit. acad. ingrijita de S. Stefanescu. Bucur. 1898. (6.—) 4. —

Braun, A., üb. Parthenogenesis bei Pflanzen. (Berl.) 1857. 4. *m. Taf.* 2. —

— d. Characeen Afrikas. (Berl.) 1867. 2. 70

— neuere Untersuchungen üb. d. Gatt. Marsilea u. Pilularia. 2 Thle. (Berl.) 1870—72. 3. 50

Brongniart, A., génération et développ. de l'embryon dans l. végétaux phanérogames. Paris 1827. *av. 11 Pl.* Hlwb. (8 Fr.) 4. —

— et A. **Gris,** les champignons. 2 pties. (Paris) 1869. 4. *av. 38 Fig.* cart. 1. 50

Bruxelles. Académie Roy. de Belgique des Sciences et Belles Lettres. *Collection in 4°.* a. Memoires. Vol. 1—4. 1780 -1783. b. Nouveaux memoires. Vol. 1—41. 1820—1876. c. Memoires couronnés. Vol. 1—41. 1820—76. *Collection in 8°.* Mémoires couronnés. Vol. 1—39. 1840—1887. 1200. —

Bubani, P., Dunalia. Collectanées botaniques (concernant en partie la flore des Pyrénées etc.). Imola 1878. 2. 50

Buchenau, Fr., 4 Abhandl. bes. üb. Juncaceen. 1867—79. 1. 50

— index crit. Butomacearum, Alismacearum, Juncaginacearum. Mit Nachträgen. 2 Thle. Bremen 1868—1871. 1. 50

Bünger, E., z. Anatomie d. Laubmooskapsel. Berl. 1890. *m. Taf.* —. 80

Bulletin de la Société botanique de France. Vol. 1 à 24. Paris 1854—77. *av. plchs.* (720 Fr.) 270. —

Bulletin de la Société chim. de Paris depuis le commencement en 1858 à 1892 en 3 séries. 650. —

Busse, W., z. Kenntn. d. Morphol. u. Jahresperiode v. Abies alba Mill. Münch. 1893. *m. Tfl.* 1. 50

Campbell, DH., the Structure a. Development of the Mosses a. Ferns (Archegoniatae). London 1895. w. Illustr. Lwbd. (14.—) 6. 50

Camus, G., monographie des orchidées de France. Paris 1894. *Avec 50 pl.* 55. —

Carrington, B., Monogr. of the British Hepaticae, Jungermannia, Marchantia a. Anthoceros. Part 1—4 (all publ.) Lond. 1875. *w. 16 coloured plates* (14 sh.) 7. —

Cedervall, EW., unders. öfver Araliaceernas stam. (Lund.) 1878. 4. *m. 3 Taf.* 1. 20

Chenu, JC., encyclopédie de Botanique. 2 vols. Paris. s. a. 4. *av. un atlas de 96 plchs.* Hlwbd. 5. —

Clárke, CB., Compositae Indicae descriptae. Calcutta 1876. (10.50) 4. 50

Cohn, F., Samml. v. 10 Abhandl. z. Pflanzen-Physiol. u. -Morphologie. 1850 bis 76. *m. Taf.* 3. —

Colmeiro, M., apuntes para la Flora de las dos Castillas. Madrid 1849. 3. —

— enumeracion y revision de las plantas de la peninsula Hispano-Lusitana e islas Baleares. 5 Tomos. Madrid 1885—89. 4. 63. —

Comes, O., osservaz. su alcune spec. di funghi del Napolet. Nap. 1880. 4. 1. 50

Cunningham, DD., on the occurrence of conidial fructification in the Mucorini, illustr. by Choanephora. (Lond.) 1879. 4. *w. pl.* 1. 50

— on Mycoidea parasitica, a new Genus of Paras. Algae. (Lond.) 1879. 4. *w. 2 col. pl.* 2. —

Cürie's Anleit. z. Bestimm. d. i. mittl. u. nördl. Deutschl. wildwachs. u. angebauten Pflanzen. 13. A. Leipz. 1878. (3.20) 1. —

mk. pf.

Currey, F., on a collection of (Indian) Fungi made by S. Kurz. (Lond.) 1876. 4. *w. 3 col. plates.* 2. —

Curtis. Botanical Magazine. Series I. 42 vols. Series II. Vol. 1. 2. Plates 1—2014. Lond. 1787—1817. *Hfz. 6 Tafeln u. ein Titel fehlen.* 180. —

— the same. Vol. 5. 7. 9. 11. London. 20. —

Darwin, Ch., üb. d. Entstehung d. Arten durch natürl. Zuchtwahl. Aus d. Engl. von Bronn. Durchges. u. bericht. v. Carus. 6. Aufl. Stuttg. 1876. M. Portr. Hfz. (10.—) 4. —

— Insectenfressende Pflanzen, übers. v. Carus. Stuttg. 1876. Hfzbd. (9.—) 4. 50

— Bewegung u. Lebensweise d. kletternden Pflanzen, übers. v. Carus. Stuttg. 1876. *m. Abb.* Hfzbd. (3.60) 2. —

— d. verschied. Blüthenformen der Pflanze der näml. Art, übers. v. Carus. Stuttg. 1877. Hfz. (8.—) 3. 50

— die verschied. Einrichtungen, durch welche Orchideen v. Insecten befruchtet werden. 2. A. Stuttg. 1877. Hfzbd. (6.—) 4. —

— die Wirkungen der Kreuz- u. Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich. Stuttg. 1877. Hfzbd. (10.—) 4. 50

De Candolle, AP., regni vegetabilis systema naturale. 2 vols. Paris 1818—21. (27.—) 3. —

— théorie élement. de la botanique. 2. éd. Paris 1819. (8 Fr.) 2. —

— mém. sur la fam. des Combrétacées. Genève 1828. 4. *av. 5 plchs.* 2. —

— mém. sur la famille des Loranthacées, Paris 1830. 4. *av. 12 plchs.* 2. 50

— introd. à l'étude de la botanique. 2 vol. Paris 1835. *av. 8 plchs.* (18 Fr.) 2. —

— Anleitung z. Studium d. Botanik, v. A. v. Bunge. 2. A. Leipz. 1844. *m. 8 Taf.* *Lwbd.* (10.50) 2. 50

Delaroche, F. Eryngiorum generisque novi Alipideae historia. Paris 1808. *fol. c. 32 tabb.* (36 Fr.) 4. —

Derbès, A., et JJ. **Solier,** mém. s. qq. points de la physiologie des Algues. (Paris) 1856. 4. *av. 23 plchs. col.* 10. —

Dietrich, A., üb. d. europ. Arten d. Gattung Gladiolus. Berl. 1832. 4. 1. —

Dingler, H., d. Bewegung d. pflanzl. Flugorgane. E. Beitr. z. Physiologie d. passiven Bewegungen im Pflanzenreich. München 1889. *m. 8 Tafeln.* (12.—) 8. —

Dippel, L., Beiträge z. vegetabil. Zellbildung. Leipz. 1858. 4. *m. 6 col. Taf.* (8.—) 4. 50

— Entstehung d. Milchsaftgefässe u. deren Stell. im Gefässbündelsysteme d. milchenden Gefässe. (Rotterd.) 1865. 4. *m. 17 Taf.* *(Gekrönte Preisschrift.* *Vergriffen.* 12. —

— die Intercellularsubstanz u. deren Entstehung. (Rotterd.) 1867. 4. *m. 2 Taf.* 1. 80

Duhamel du Monceau, traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre. 2 vols. Paris 1755. 4. *av. 250 plchs.* Ldrbd. 6. —

Durand et **Manoury,** accroissement en diamètre des plantes dicotylées. Paris 1854. 4. *av. 4 pl.* 1. 50

Eichler, AW., z. Entwickelungsgesch. d. Blattes u. d. Nebenblatt-Bildungen. Marb. 1861. *m. 2 Taf.* 1. 20

— Cycadeae et Coniferae florae Brasil. Lips. Fol. *c. 8 tab.* 4. —

— Magnoliaceae, Winteraceae, Ranunculaceae, Menispermaceae, Berberideae florae Brasil. Lips. 1864. Fol. *c. 26 tabb.* 10. —

— üb. d. weibl. Blüthen d. Coniferen. Berl. 1881. *m Taf.* 1. —

— Beitr. z. Morphologie u. Systematik der Marantaceen. Berl. 1884. 4. *m. 7 Taf.* (6.30) 4. —

Ekart, TP., synopsis Jungermanniarum in Germania vicinisque terris cogn. Cob. 1832. 4. *c. 13 tabb.* *Vergriffen.* (15.—) 5. —

Endlicher, St., genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Cum 5 suppl. Vindob. 1836—50. 4. Hlwb. (75.—) 40. —

— Enchiridion botanicum. Lips. 1841. Gebd. (13.50) *Vergriffen.* 7. 50

— u. **Unger,** Grundzüge d. Botanik. Wien 1843. *m. Abb.* (12.—) 2. 50

mk. pf.

Engelhardt, H., die Tertiärflora von Göhren. (Dresden) 1873. 4. *m. 6 Taf.* (3.60) 2. —

Engler, A., üb. Amphicarpie bei Fleurya podocarpa Wedd., nebst ein. allg. Bem. üb. d. Amphicarpie u. Geocarpie. (Berl.) 1895. 4. *m. Taf.* 1. —

— u. K. **Prantl,** d. natürl. Pflanzenfamilien nebst ihren Gattgn. u. wichtigeren Arten. Lief. 1—192. Leipz. 1887—99. (Subscriptionspreis Mk. 288.—)
Die Fortsetzung kann von uns bezogen werden. 196. —

— vergl. Untersuchungen üb. d. morpholog. Verhältnisse d. Araceae. Leipz. 1877. 4. *m. 6 Taf.* (7.60) 5. —

Eriksson, J., studier öfver Leguminosernas rotknölar. (Lund) 1874. 4. *m. 3 Taf.* 2. —

— üb. d. Urmeristem d. Dikotylen-Wurzeln. (Leipzig) 1877. *m. 10 Taf.* 3. 60

— om meristemet i Dikotyla växters Rötter. Lund 1877. *m. 4 taf.* 1. 50

Ettinghausen, C. v., üb. d. Nervation d. Blätter d. Papilionaceen. (Wien) 1855. *m. 22 farb. Taf.* 2. —

— u. **Pokorny,** wissensch. Anwend. d. Naturselbstdruckes zur graph. Darstell. d. Pflanzen. Wien 1856. 4. *m. 30 Taf. Ppb.* 4. —

Famintzin, A., Beitr. z. Keimblattlehre im Pflanzenreich. (Petersb.) 1876. 4. *m. 8 Taf.* 2. —

Fechner, CA., Flora d. Oberlausitz. Görlitz 1849. Hldrb. (2.—.) 1. —

Fenzl, Ed., Salsolaceae florae Brasiliensis. Lips. 1864. Fol. *c. 5 tabb.* 3. —
Martius, flora fasc. XXXVII.

Ficalho and **Hiern,** on Central-African Plants coll. by Serpa Pinto. (Lond.) 1881. 4. *w. 4 plates.* 3. —

Fischer, A., Untersuchgn. üd. d. Parasiten der Saprolegnieen. (Berlin) 1882. *m. 3 Taf.* 2. —

Fleischer, F., üb. Missbildungen versch. Culturpflanzen. Esslingen 1862. *m. 8 Taf.* 1. 50

Fleischer, HE., Beitr. z. Embryologie d. Monokotylen u. Dikotylen. Regensbg. 1874. *m. 3 Taf.* 1. 50

Fleischer, M., z. Laubmoosflora Liguriens. (Genova) 1892. *m. Taf.* 1. 50

— contrib. alla Briologia della Sardegna. Genova 1893. 1. —

Flora of Syria, Palestine and Sinai. Beirut 1898. *w. 445 wood-cuts and a col. map.* 27. —

France et Algérie. Recherches sur la flore de Fr. et d'Alg. (Paris) 1853—63. *ca. 450 pg. av. 5 plchs.* Hfzb. 9. —
Recueil de 31 mémoires des auteurs E. André, E. Bescherelle, E. Bureau, T. Chaboisseau, A. Chatin, E. Cosson, J. Delbos, Ch. Des Moulins, L. Dufour, Durieu de Maisonneuve, Duval-Jouve, A. Jamain, S. de Lacroix, E. Le Dien, G. Lespinasse, Lespinasse et Théveneau, L. Parisot, A. Pomel, T. Puel, M. Reboud, A. Weddell.

Frank, AB., die Krankheiten d. Pflanzen. 2. A. 3 Bde. in 12 Lfgn. Breslau 1894—96. *M. Abbild.* (24.—.) 16. —

Frege, MCF., Versuch e. allg. latein. u. deutschen botan. Handwörterbuchs. Zeitz 1808. *m. 400 col. Abbild.* Hfz. 3. —

Fries, E., systema mycologicum. 3 voll. et suppl.: elenchus fungorum. 2 voll. — Epicrisis systematis mycolog. Gryphisw. et Upsal. 1821—38. Gebunden. 20. —

— monographia Cortinariorum Sueciae. 7 pts. in 1 vol. Ups. 1851. Hldrb. 4. 50

Fries, ThM., om Beeren-Islands fanerogam-vegetation. (Stockh.) 1869. 1. —

— tillägg till Spetsbergens Fanerogam-Flora. (Stockh.) 1869. *m. 4 Taf.* 2. —

Frömmann, C., üb. Verändergn. d. Membranen d. Protoplasma, des Kerns u. Aussenwandungen von Pflanzenzellen, üb. Kernbildung u. Kernreaktionen. 4 Abh. (Jena) 1883—86. *m. 7 Taf.* ca. 200 S. 3. —

Gareke, Grevillea und Grevilleen. (Leipz.) 1871. 4. 1. 50

Gartenflora. Allgem. Monatsschrift f. Garten- u. Blumenkunde. Jahrg. 38—42. 1889—93. (100.—.) 24. —

Gerhardt, C., Heilkunde u. Pflanzenkunde. Berl. 1888. 4. —. 80

mk. pf.

Goebel, K., Entwicklungsgeschichte des Prothalliums v. Gymnogramme Leptophylla. 1877. 4°. *m. Taf.* 1. 20

— üb. d. Verzweigung dorsiventraler Sprosse. (Leipz.) 1880. *m. 5 Taf.* 2. 50

— üb. Jugendformen v. Pflanzen und deren künstliche Wiederhervorrufung. (München) 1897. 1. 50

— Studium u. Auffass. d. Anpassungserschein. b. Pflanzen. München 1898. 4. 1. —

Gobi, Ch., die Algenflora des weissen Meeres. (St. Petersb.) 1878. 4. 2. —

Gonnermann u. **Rabenhorst**, Mycologia Europaea. Abbildungen sämmtl. Pilze Europas. Dresden 1869. Fol. Vorhanden: 38 Seiten Text und 49 Tafeln, von denen 35 color. (60.—.) 20. —

Goppelsroeder, F., üb. Capillar-Analyse u. ihre verschied. Anwendungen sowie üb. d. Emporsteigen d. Farbstoffe in d. Pflanzen. M. Beilage. (Wien u. Mülh.) 1888—89. 2. 80

Göppert, HR., üb. d. Wärmeentwickelung in d. Pflanzen, deren Gefrieren u. d. Schutzmittel dagegen. Breslau 1830. 2. —

— Bau u. Wachsgehalt d. Balanophoreen. Leipz. 1841. 4. *m. 3 Taf.* (4.80.) 2. —

Gorter, D. de, et **Krascheninnikow**, flora Ingrica. Petrop. 1761. Ppb. 1. 50

Grant, Baker and **Oliver**, the Botany of the Speke and Grant Expedition. Plants coll. during the Journey (1860—63) from Zanzibar to Egypt. With Index. 3 pts. (Lond.) 1872—75. 4. *w. map and 136 plates.* (138.—.) 75. —

Grassmann, R., d. Pflanzenleben od. d. Physiologie der Pflanzen. Stettin 1882. (4.80.) 2. —

Gray, Asa, Structural Botany or Organography on the Basis of Morphology. 6. Ed. New-York 1879. Lwb. 10. —

Gremli, A., Excursionsflora für d. Schweiz. 5. A. Aarau 1885. Lwb. (5.—.) 2. —

Grenier, Ch., flore de la chaîne jurassique. 1 vol. en 2 pts. Besançon 1865—69. 8. —

Grisebach, A., symbolae ad Floram Argentinam. Gött. 1879. 4°. Hfz. (9.—.) 5. 50

— flora Europaea ed. A. Kanitz. Klausenb. 1882. 2. 40

Grognot, plantes cryptogames-cellulaires du départ. de Saone-et-Loire. Autun 1863. (6.—.) 3. 60

Gross, L., d. Bestandtheile einzelner Organe d. Weinstocks (vitis vinifera) in verschied. Entwicklungsstadien. Erlgn. 1884. 1. 20

Guimpel u. **Schlechtendal**, Abbild. u. Beschreib. aller in d. Pharmac. Boruss. aufgeführten Gewächse. 3 Bde. Berlin 1830—37. 4. *m. 308 colorirten Taf.* Lwbd. 4. (81.—.) 26. —

Habenicht, B., d. analyt. Form d. Blätter. Quedlinb. 1895. 4. *m. 148 Fig.* 2. —

Haberlandt, F., wissenschaftl.-prakt. Untersuch. auf d. Gebiet d. Pflanzenbaues. 2 Bde. Wien 1875—77. *m. 3 Taf.* (12.—.) 3. 50

Hallier, E., d. Plastiden d. nied. Pflanzen, ihre selbst. Entwickl., ihr Eindringen in d. Gewebe u. ihre verheer. Wirkung. Leipz. 1878. *m. 4 Taf.* (5.—.) 2. 80

Handbuch der physiologischen Botanik. In Verbindung m. A. de Bary, Irmisch u. L. Sachs hrsg. v. W. Hofmeister. Band I. II, 1 III. IV. Leipzig 1865—77. *m. Abb.* (47.—.) 20. —

Hansen, A., vergl. Untersuch. üb. Adventivbildungen bei d. Pflanzen. Frankf. 1881. 4. *m. 9 Taf.* (8.—.) 3. 80

— Pflanzen-Physiologie. Stuttg. 1890. (6.—.) 3. 50

Hanstein, J., üb. gürtelförmige Gefässstrangverbindungen in Stengelknoten dikotyler Gewächse. Berl. 1858. 4. *m. 4 af.* 2. —

— d. Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt d. Phanerogamen. (Bonn) 1868. 4. *m. Taf.* 1. 50

Hartman, C., Skandinaviens förnämsta ätliga och giftiga svampar. Stockh. 1874. *m. 8 col. Taf.* Lwb. 2. —

mk. pf.

Harvey, WH., Manual of the British Algae. Lond. 1841. Lwbd. (9.—., 3. 50

— Genera of South-African Plants. 2. ed. by JD. Hooker. Cape Town 1868. Lwbd. (18.—.) 12. —

Hasskarl, JK., neuer Schlüssel zu Rumpf's Herbarium Amboinense. (Halle) 1866. 4. (21.—.) 11. —

— Commelinaceae Indicae, imprimis Archipelagi Ind. Vindobonae 1870. 1. 50

Hayne, FG., u. **Klotzsch,** Darstell. u. Beschreib. der in der Arzneikunde gebräuchl. Gewächse. 14 Bde. Berl. 1805—46. 4. *m. 648 vollständig colorirten Tafeln.* Ppbd. 60. —

Hegelmaier, Fr., Callitrichineae. (e Martii flora Bras.) Lips. 1875. Fol. *c. tab.* Hlwb. 2. —

— vergleich. Untersuch. üb. Entwicklung dikotyledoner Keime m. Berücks. d. pseudo-monokotyl. Stuttgart 1878. *m. 9 Taf.* (8.—.) 4. 50

Hellbom, PJ., Nerikes lafflora. Stockholm 1871. 3. —

Henschen, S., études s. le genre Peperomia, compr. les espèces de Caldas (Brésil). Upsal 1873. 4. *av. 7 plchs.* 1. 50

Henslow, G., on the Origin of Floral Aestivations. With Notes on the Structure of the Cruciferous Flower. (Lond.) 1876. 4. *w. plate.* 4. —

— on the Origin of the so-called Scorpioid Cyme. (Lond.) 1880. 4. *w. plate.* 3. —

Herder, F. v., plantae Raddeanae Monopetalae. Die Monopetalen Ostsibiriens, d. Amurlandes etc. Heft 1—3. Moskau 1864—69. *M. 3 Taf.* 3. —

Hiern, WP., on the African Species of the Genus Coffea. (Lond.) 1876. 4. *w. plate.* 2. 50

Hildebrand, FA., anat. Untersuch. üb. d. Stämme d. Begoniaceen. Berl. 1859. 4. *M. 8 Taf.* (4.50) 3. —

Himmel und Erde. Illustr. naturwissenschaftl. Monatsschrift, hrsg. v. d. Urania. Jahrg. 1—10. Berlin 1888—93. 4. (145.—) 65. —

Hochstetter, CF., Naturgesch. d. Pflanzenreichs. 3. A. v. M. Willkomm. Esslingen 1874. Fol. *M. 53 color. Taf.* (14.—) 4. 50

Högberg, D., svensk flora. Orebro 1843. *M. 3 Taf.* 1. 50

Holtermann, C., Beitr. z. Anatomie d. Combretaceen. Bonn 1893. *M. 2 Taf.* 1. 50

Homén, Th., bodenphysikal. u. meteorologische Beobachtungen m. besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphaenomens. Berl. 1894. *M. 2 Taf.* 6. —

Hultberg, A., anatom. undersökn. öfver Salicornia, företrädesvis Salicornia herbacea L. Lund. 1882. 4. *M. 5 tafl.* 2. 50

Humboldt, A. de, Aphorismen aus der chem. Physiologie d. Pflanzen, dt. v. G. Fischer. Lpzg. 1794. Hlwb. 1. 50

— u. **Bonpland,** Ideen zu e. Geographie d. Pflanzen nebst e. Naturgemälde d. Tropenländer. Tübg. 1807. 4. *Taf. fehlt.* 5. —

Husnot, T., flore analyt. et descript. des mousses du Nord-Ouest de la France. 2. éd. Paris 1883. *av. 10 échantillons et 4 plchs.* 4. 50

Jahrbuch des **Schweizer Alpenclub.** Jahrg. 1—26 u. Reg. 1—20. Bern 1864—90. Mit vielen artist. Beilagen. *Vergriffen.* (396.—) 200. —

— und Neues Jahrbuch f. **Mineralogie, Geologie und Paläontologie,** hrsg. v. Leonhard, Bronn, Geinitz u. A. Vom Beginn 1830—91 u. 7 Reg. Heidelb. u. Stuttg. 1830—92. *M. Taf.* 1200. —

— d. **Naturwissenschaften,** hrsg. v. M. Wildermann. Bd. 1—12. Freiburg 1885—97. (84.—) 55. —

Jahrbücher für **wissenschaftliche Botanik,** hrsg. v. N. Pringsheim. Bd. 1—26 u. Register. Berl. u. Lpz. 1857—94. *M. vielen meist color. Taf.* 1150. —

— des **Vereins für Naturkunde** im Herzogth. Nassau. Heft 1—18. Wiesbaden 1844—63. *M. Taf.* 25. —

Jahresberichte üb. d. Fortschritte der Chemie v. Liebig u. A., mit **Vorläufer** v. **Berzelius.** Ganz vollständig v. Jahre 1822 an bis soweit Ende 1897 erschienen. 950. —

mk. pf.

Jahresbericht über d. **pathogenen Mikroorganismen,** hrsg. v. P. Baumgarten. Jahrg. 1—8. für 1885—92. Braunschw. 1886—94. (116.—) 80. —

— später Bericht d. **Wetterauischen Gesellschaft f. d. gesammte Naturkunde.** Vom Beginn 1843—1889. Hanau. M. Festschrift 1858. 48. —

Jessen, CFW., üb. d. Lebensdauer d. Gewächse. Breslau 1855. 4. — *Gekrönte Preisschrift.* (8.—) 4. —

Ihne u. Hoffmann, Beiträge z. Phänologie. Giess. 1884. 1. 50

Jochmann, CG., de Umbelliferarum structura et evolutione. Vrat. 1854. 4. *M. 3 Taf.* 1. 50

Johnson, T., Arceuthobium Oxycedri. (Lond.) 1888. *w. plate.* 2. —

Jönsson, B., bidrag till Kannedomen om bladets anatomiska byggnad hos Proteaceerna. (Lund) 1879. 4. *M. 3 Taf.* 2. 50

— om embryosäckens utveckling hos Angiospermerna. (Lund) 1880. 4. *m. 8 tafl.* 3. —

Journal, monthly mikroscopical publ. by the R. Mikroscopical Society. 18 vols. Lond. 1869—77. *w. 200 plates and engr.* (162.—) 82. —

Journal d'Agriculture pratique. Moniteur des comices etc. réd. p. E. Lecontaux. Vol. 18 à 47. Paris 1854—1883. (600 fr.) Hfz. 50. —

Irmisch, Th., Beitr. z. Biologie u. Morphol. d. Orchideen. Leipz. 1853. 4. *M. 6 Taf.* (10.—) 6. —

— Beiträge z. vergleich. Morphologie d. Pflanzen. 6 Thle. Halle 1854—79. 4. *M. 26 Taf.* 15. —

— üb. einige Fumariaceen. Halle 1862. 4. *M. 9 Taf.* 2. —

Juhlin-Dannfelt, H., on the diatoms of the Baltic sea. Upsala 1882. *w. 4 pl.* 2. —

Karsten, H., d. Vegetationsorgane d. Palmen. Berlin 1847. 4. *M. 9 Taf.* Hlwb. (6.—) 3. —

— üb. d. Bau d. Cecropia peltata Linn. Leipz. 1854. 4. *M. 2 Taf.* 2. —

— die Stellung einiger Familien parasit. Pflanzen im natürl. System. Leipzig 1858. 4. *M. 5 Taf.* 3. —

— histolog. Untersuch. (Bildung, Entwickelung u. Bau d. Pflanzenzelle). Berl. 1862. 4. *M. 3 Taf.* (5.—) 2. —

Keller, R., üb. Erscheinungen d. normalen Haarverlustes an Vegetationsorganen d. Gefässpflanzen. Berl. 1890. Fol. *M. 3 Taf.* 1. 50

Kellermann, Chr., die Kartoffelpflanze rücksichtl. d. wichtigsten Baustoffe in d. verschied. Perioden ihrer Vegetation. Berlin 1877. *M. Taf.* 1. 20

Kjellman, FR., Fanerogamfloran pa St. Lawrence-Ön. (Stockh.) 1883. *M. 2 Taf.* 1. 50

Kienitz-Gerloff, F., vergleich. Untersuch. üb. d. Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums. Halle 1874. 4. *M. 2 Taf.* 1. 50

Kindberg, NC., Sammandrag of Östgöta Flora. Linköping 1872. 2. —

— European and N. American Bryineae (Mosses). 2 pts. Linkoeping 1897. *Vergriffen.* 30. —

Klatt, FW., revisio Iridearum. 2 in 3 ptt. (Halle) 1863—66. 4. —

— Flora d. Herzogth. Lauenburg. Hann. 1865. (2.50) 1. 50

Klotzsch, JF., üb. Pistia. Berl. 1853. 4. *M. 3 Taf.* (3.—) 1. 20

— Philipp Schönlein's botanischer Nachlass auf Cap Palmas. (Berl.) 1857. 4. *M. 4 Taf.* (2.40) 1. 50

— Abstammung der im Handel vorkomm. rothen Chinarinde. (Berl.) 1857. 4. *M. 2 Taf.* (1.80) 1. —

— d. Aristolochiaceae d. Berliner Herbariums. (Berl.) 1859. *M. 2 Taf.* 2. —

— u. A. **Garcke,** Beschreib. der durch W. Hoffmeister während der Reise des Prinzen Waldemar von Preussen 1845—46 auf Ceylon, d. Himalaya u. an d. Grenzen v. Tibet gesammelten Pflanzen. Berl. 1862. Fol. *M. 100 Taf.* (60.—) 10. —

Knight, Ch., contrib. to the Lichenographia of New Zealand. (Lond.) 1878. 4. *w. 2 plates.* 2. —

— contrib. to the Lichenographia of New South Wales. (Lond.) 1882. 4. *w. 3 plates.* 2. 50

mk. pf.

Kny, L., das Pflanzenleben des Meeres. Berl. 1875. —. 80
— d. Entwickelung d. Parkeriaceen, dargestellt an Ceratopteris thalictroides Brongn. Dresd. 1875. 4. *M. 8 z. Th. col. Taf.* (9.—) 4. —
— üb. d. Dickenwachstum d. Holzkörpers in s. Abhängigkt. v. äusseren Einflüssen. Berl. 1882. 4. (16.—) 6. —
Koch, D., Synopsis florae German. et Helvet. Ed. III. 2 voll. Lips. 1857. Hlwbd. (20.—) 8. —
— Entwicklg. d. Samens d. Orobanchen. Berl. 1877. *M. Taf.* 2. —
— Unters. üb. d. Entwicklung der Crassulaceen. Heidelb. 1879. Fol. *M. 16 Taf.* (40.—) 14. —
— die Klee- u. Flachsseide (Cuscuta epithymum u. C. epilinum). Entwickl., Verbreit. u. Vertilgung. Heidelberg 1880. (10.—) 5. —
Koehne, E., Blüthenentwicklg. bei d. Compositen. Berl. 1869. *M. 3 Taf.* 1. 20
Kolkwitz, R., Plasmolyse, Elasticität, Dehnung u. Wachstum an lebend. Markgewebe. Berl. 1895. 1. 20
Kölreuter, DJG., vorläuf. Nachricht v. einigen d. Geschlecht d. Pflanzen betr. Versuchen u. Beobachtungen, nebst 3 Fortsetzgn. (1761—66) hrsg. v. W. Pfeffer. Lpz. 1893. cart. 3. 50
Koeppen, M., üb. d. Verhalten d. Rinde unsrer Laubbäume währ. d. Thätigkeit d. Verdickungsringes. Berl. 1889. gr. 4. *M. Taf.* 1. 20
Kotschy, T., die Eichen Europa's u. d. Orients. 40 in Oelfarbendr. ausgef. Tafeln. Olmütz 1858—62. Fol. Lnwbd. (96.—) 40. —
Krabbe, G., Beziehungen d. Rindenspannung zur Bildung d. Jahrringe u. zur Ablenkung der Markstrahlen. (Berl.) 1882. 4°. 1. 20
Kraenzlin, Fr., **Orchidacearum genera et species.** 1897 u. ff.

Das Werk erscheint in 6 Bänden. Subscriptionspreis auf das ganze Werk 60 Pfg. für den Bogen, auf einzelne Bände 70 Pfg. für den Bogen. Einzelne Lieferungen, ausser der ersten, können nicht abgegeben werden. Erschienen sind bis Ende 1899 Lief. 1—12 (48 Bogen).

— Beitr. z. e. Monographie d. Gattg. Habenaria. Willd. (allg. Thl.) Berl. 1891. 1. 20
Kraus, C., z. Kennt. d. Blutungserschein. d. Pflanzen. Heidelb. 1887. 2. —
Kraus, G., üb. d. Bau trockner Pericarpien. Leipz. 1866. *M. 4 col. Taf.* 3. —
— die Pflanze u. d. Wasser. (Erlangen) 1870. —. 80
— Chlorophyllfarbstoffe u. i. Verwandten. Stuttg. 1872. *M. 3 Taf.* Hlwb. (4.—) 2. —
— üb. Wasservertheilung in d. Pflanze. 4 Thle. Halle 1879—84. 4. (13.—) 9. —
— Grundlinien zu e. Physiologie d. Gerbstoffes. Leipzig 1888. 2. —
Krause, E., d. botan. Systematik in ihrem Verhältn. z. Morphologie. Weimar 1866. (3.—) 1. 20
Kühn, J., d. Krankheiten d. Kulturgewächse, ihre Ursachen u. ihre Verhütung. Berl. 1858. *M. 7 Taf. Hfzb.* 12. —
Kuhn, M., die Gruppe der Chaetopterides unter d. Polypodiaceen. (Berl.) 1882. *M. 2 Taf.* 1. —
Kunth, CS., synopsis plantarum, quas in itin. orbis novi coll. A. de Humboldt et Bonpland. Vol. I et II. Paris 1822—25. 7. —
Kuntze, G., z. vergl. Anatomie d. Malvaceen. Cass. 1891. *m. T.* 1. —
Kuntze, O., d. Schutzmittel d. Pflanzen geg. Thiere u. Wetterungunst. Leipzig 1877. (4.—) 2. —
— Revision von Sargassum u. d. sogenannte Sargasso Meer. Mit Phototypie u. Karte. (Leipz.) 1880. 3. —
Kunze, G., d. Farrnkräuter in kolor. Abbild. Bd. I u. II 2. 4. Lpz. 1840 bis 51. 4. *m. Portr. u. viel. Kupf.* (60.—) 10. —
Kutsometopulos, D. I. z. Kenntn. d. Exoascus d. Kirschbäume. II. Anatomie d. Vegetationsorgane v. Littorella lacustris. Erlgn. 1882. 1. —
Kützing, FT., üb. d. Verwandlg. d. Infusorien in niedere Algenformen. Nordh. 1844. 4. *m. Taf.* (2.—) 1. —
— Grundzüge d. philosoph. Botanik. 2 Bde. Leipz. 1851—52. *m. 38 Taf.* Hlwb. (16.—) 6. —
Lamarck et AP., de **Candolle**, flore Française. 3. éd. 6 vols. Paris 1815. *av. 12 plchs.* (60 fr.) 15. —

mk. pf.

Lantzius-Beninga, S., d. unterscheid. Merkmale d. deutschen Pflanzen-Familien u. Geschlechter. Abth. I. (einz.). Gött. 1866. *m. Atlas v. 21 Taf.* (8.—) 2. —

Larsson, LM., flora öfver Wermland och Dal. Carlstadt (1859). 2. 50

Lecoq et **Lamotte**, M., Catalogue raisonné des plantes vasculaires du plateau central de la France. Paris 1847. Hlwb. (6.—) 3. —

Ledebour, CF. a, comment. in J. G. Gmelini floram sibiricam. (Regensb.) 1841. 4. 2. 50

Lehmann, JGC., monograph. generis Potentill. Hamb. 1820. 4. *c. 20 tabb.* (9.—) 3. 50

— — dasselbe. Ppb. *Taf. 20 fehlt.* 1. 80

Leitgeb, H., d. Luftwurzeln d. Orchideen. Wien 1864. 4. *m. 3 Taf.* 4. —

— Wachsthum d. Stämmchens von Fontinalis antipyretica. (Wien) 1868. *m. 4 Taf.* 2. —

Leopoldina. Organ d. K. Leop.-Carol. Dt. Akademie. 1. bis 29. Heft. 1859 bis 1893. 4. (186.—). 60. —

Liebe, Th., üb. d. geographische Verbreitung der Schmarotzerpflanzen. 2 Thle. Berlin 1862—69. 4. 1. 50

Lindley, J., the genera and species of Orchideous Plants. P. I. Malaxideae. Lond. 1830. 2. 50

— a. T. **Moore**, the Treasury of Botany: A popular Dictionary of the vegetable Kingdom 2 prts. London 1866. *w. 20 plates. Eleg. Ldrbd.* 7. —

Lindsay, WL., Memoir on the Spermogones and Pycnides of Crustaceous Lichens. (Lond.) 1872. 4. *w. 8 col. plates.* 15. —

Lippe-Weissenfels, Graf z., landwirtschaftliches **Herbarium**. Ser. I—III. Rostock 1876—1877. fol. in 2 Mappen. (18.—) 9.—

Lohde, G., Entwicklungsgesch. u. Bau ein. Samenschalen. Naumburg 1874. *m. 2 Taf.* 2. —

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Vol. 158—184 I. 1868 bis 1893. (ca. 2400 M.). 700. —

— the same Vol. 178—81. 1887—90. (ca. 350.—) 180. —

Loose, R., d. Bedeutung d. Frucht- u. Samenschale d. Compositen f. d. ruhenden u. keimenden Samen. Berl. 1891. *m. 2 Taf.* 1. —

Lorentz, PG., üb. d. Moose, die Ehrenberg in d. J. 1820—26 in Egypt. d. Sinai-Halbinsel u. Syrien gesammelt. Berl. 1867. 4. *m. 15 z. Thl. col. Taf.* cart. (6.—). 3. —

Loesener, Th., Vorstud. z. e. Monogr. d. Aquifoliaceen. Berl. 1890. *m. Taf.* 1. —

Loew, E., üb. 2 kritische Hyphomyceten (Acrostalagmus Corda u. Arthrobotrys oligospora Fres.). Berl. 1874. 4. 1. —

Lund, S., le calice des Composées, trad. p. E. Baruel. (Copenhague) 1872. 2. 50

Mc. Nab, WR., on the Development of the Flowers of Welwitschia mirabilis. (Lond.) 1873. 4. *w. plate.* 1. 50

Magnus, P., Samml. v. 30 Abhandlungen u. kl. Mittheil. zur Pflanzenphysiologie, üb. Monstrositäten, versch. einzelne Kryptogamen, bes. Pilze etc. 1870—88. 10. —

Martius CFPh. de, z. Kenntnis d. natürl. Familie d. Amarantaceen. (Bonn) 1825. 4. Hlwb. (6.—) 2. —

— herbarium florae Brasil. Monachii 1837. Hlwb. 2. —

Masters, MT., on some Points in the Morphology of the Primulaceae. (Lond.) 1878. 4. *w. 3 plates.* 3. —

Mathews, W. the Flora of Algeria. London 1880. *w. col. map.* 2. 50

Mettenius, G., Beitr. z. Kenntnis d. Rhizocarpeen. Frankf. 1846. — Derselbe, üb. einige Farngattungen. I. Polypodium etc. Frkf. 1857. 4. *m. 6 Taf.* Hlwb. (10,75). 4. —

— üb. Hymnophyllaceen. Leipz. 1864. 4. *m. 5 Taf. Hlwb.* 3. —

	mk. pf.
Presl, CB., Hymenophyllaceae. Prag 1843. 4. *c. 12 tabb.*	3. —
Pringsheim, z. Morphologie d. Meeresalgen. Berl. 1862. 4. *m. 8 Taf. Vergriffen.*	4. —
— üb. den Gang d. morphol. Differenzirung in d. Sphacelarien-Reihe. Berl. 1873. gr. 4. *m. 11. z. Th color. Taf.*	3. —
— Untersuch. üb. d. Chlorophyll. 5 Abth. (Berl.) 1874—81. *m 2 Tfl.*	4. —
— Untersuch. üb. Lichtwirkungen u. Clorophyllfunction in d. Pflanze. Lpz. 1881. *m. 16 col. Taf.* (15.—)	6. —
Pritzel, E., d. systemat. Wert d. Samenanatomie, insbes. d. Endosperms bei d. Parietales. Leipzig 1897.	1. 50
Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. 11—39. Boston 1876—96.	180. —
Radlkofer, L., üb. Krystalle proteinartiger Körper pflanzl. u. thier. Ursprungs. Leipz. 1859. *m. 3 Taf.* Hlwb. (4.—)	2. —
Ramme, G., die wichtigsten Schutzeinrichtungen der Vegetationsorgane der Pflanzen. I. Berl. 1895. 4°.	1. —
Reess, M., und C. Fisch, über Bau- u. Lebensgeschichte d. Hirschtrüffel, Elaphomyces. Cassel 1887. 4. *m. Taf.* (5.—)	3. —
Regel, E., monographia Betulacearum hucusque cognitarum. Mosqu. 1861. 4. *c. 14 tabb.*	7. —
— Plantae Raddeanae. Flora Ost-Sibiriens bis nach Kamschatka u. d. russ. Nordam. Bd. I Dicotyledoneae. Polypetolae. Moskau 1861/62. *m 9 Taf.*	6. —
— u. H. **Tiling**, florula Ajanensis. Moskwa 1858. 4.	3. —
Reichenbach, AB., Naturgeschichte d. Pflanzenreichs. Neue Ausg. Lpz. 1845. 4. *m. 80 Taf.* (20.—)	6. —
Reichenbach, HGL., et **Fil.**, G., icones florae Germanicae et Helvet. I—XXII, Leipz. 1837—86. 4. *mit 2909 schwarzen Tafeln.* (740.—)	580. —
— Deutschlands Flora. Halbcolor. Ausg. Bd. I. Isoëteen, Zosteraceen etc. Leipz. 1845. 4. *m. 71 Taf.* (12.—)	6. 50
Reichenbach, fil., HG., enumeration of the Orchids coll. by EC. Parish in the neighbourhood of Moulmein with Descript. of the new Species. (Lond.) 1874. 4. *w. 6 plates.*	4. —
Reinhardt, MO., das leitende Gewebe einiger anomal gebauten Monocotylenwurzeln. Berlin 1884.	1. —
Reinke, J., Beitr. z. Anatomie der an Laubblättern vorkommenden Secretionsorgane. (Leipzig) 1875. *m. 2 Taf.*	2. —
Reuss, AE., d. Foraminiferen der westphäl. Kreideformation. (Wien) 1860. *m 13 Tfln.*	2. —
Revue des Sociétés savantes. Sciences mathém., physiques et naturelles. T. 1—6. Serie II: T. 1—12. 13 1. 2. Paris 1862—81. (162 fr.)	75. —
Rohrbach, P., üb. d. Blüthenbau u. d. Befruchtung von Epipogium Gmelini. Gött. 1866. 4. *m. 2 Taf.*	1. —
Roma. Reale Accademia dei Lincei. Tutte le publicazione del anno 1875—1894. 4.	400. —
— **Accademia pontificia de' Nuovi Lincei.** Atti. Vol. 24—43. 44_{1-6}. 1871—1891.	180. —
Rossmann, J., Beitr. z. Kenntnis d. Spreitenformen d. Umbelliferen. (Halle) 1864. 4. *m. 7 Taf.* (4.50)	3. —
Russow, E., Histologie und Entwicklungsgeschichte der Sporenfrucht von Marsilia. Dorpat 1871.	2. —
Sachs, J., üb. d. Anordnung d. Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. (Leipzig) 1878. *m. 2 Taf.*	2. —
— Vorl. üb. Pflanzen-Physiologie. 2. A. Leipzig 1887. Hfzbd. (18.—)	14. —
Salisbury, RA., Genera Plantarum. A fragment cont. part of Liriogamae publ. by J. E. Gray. Lond. 1866. (5.—)	2. —
Sande Lacoste, C. M. v. d., species novae vel ined. Muscorum Archipelagi Indici. Amstel. 1872. 4. *c. 7 tabb.* cart.	2. 50

mk. pf.

Sandéen, PFr., Morpholog. iakttagelser öfver Bladknopparne hos nagra Polygoneae. Lund 1865. 4. *m. 2 taf.* 1. 50

— bidrag till kännedomen om Gräsembryots byggnad och utveckling (utgifn. Nordstedt). Lund 1869. 4. *m. 2 taf.* 1. 20

Saporta, G. de et **Marion**, l'évolution du règne végétal: les Cryptogames. Paris 1881. Lwb. 3. —

Schacht, H., Lehrbuch d. Anatomie u. Physiol. d. Gewächse. 2 Bde. Berl. 1856—59. *m. 11 Taf.* (25.—) 5. —

— Grundriss d. Anat. u. Physiol. d. Gewächse. Berl. 1859. (5.—) 2. —

— der Baum. Studien üb. Bau u. Leben d. höh. Gewächse. 2. Aufl. Berl. 1860. *m. 4 Taf.* (13.—) 4. —

Scheutz, NJ., prodromus monographiae Georum. Upsal. 1870. 4. 2. —

Schimek, die Jugendformen einiger Papaveraceen, Ranunculaceen u. Campanulaceen. Smichow 1892. 1. 20

Schimper, WP., synopsis Muscorum Europ. Stuttg. 1860. *c. mappa et 8 tabb.* Hldrb. (22.—) 4. —

— Euptychium, muscorum Neocaledon. genus novum, et genus Spiridens revisum. C. Append. Dresd. 1865 67. 4. *c. 3 tabb.* 3. —

Schkuhr, C., botan. Handb. d. in Deutschl. wildwachs. Gewächse. 2. Aufl. m. d. Riedgräsern. 4 Thle. Leipz. 1808. *m. Atlas. v. 464 col. Taf.* (240.—) 40. —

Schlechtendal, de, adumbrationes plantarum. (Filices Capenses). 5 fasc. Berol. 1825—32. 4. *c. 30 tabb.* (12.50) 3. —

— **Langethal** u. **Schenk**, Flora von Deutschland. 5. A. v. E. Hallier. 30 Bde. u. Generalreg. Gera 1880—88. *m. 3083 col. Taf.* Orig.-Hfzbd. (239.—) 150.—

Schleiden, MJ., Studien. 2. A. Leipz. 1857. *m. 3 Taf., 1 Ansicht, 1 Karte u. Portr.* Hlwb. (9.—) 2. 50

— für Baum u. Wald. Lpzg. 1870. Hfzbd. (3.—) 1. 20

Schmidlin, Ed., illustrierte popul. Botanik. 2 Thle. 4. A. v. Zimmermann. Leipz. 1884. *mit 62 Taf.* (16.50) 5. —

Schmitz, Fr., üb. d. Befruchtung d. Florideen. (Berl.) 1883. *m. Taf.* 1. 20

Schnizlein, A., Analysen zu d. natürl. Ordnungen d. Gewächse. I. Phanerogamen. Erlangen 1858. 4. *m. Atlas v. 70 Taf. Fol.* 8. —

Schott, HG., prodromus systematis Aroidearum. Cum indice specierum et synonym. Wien 1860. (20.—) 8. —

Schouw, JF., Grundzüge einer allgem. Pflanzengeographie. Berl. 1823. *mit 4 Taf. u. 1 Atlas.* Hldrb. Atl. broch. (20.—) 6. —

Schroeter, J., Pilze. 1. Hälfte. Bresl. 1889. Hfzb. (21.—) 12. —

Schübeler, FC., carte (murale) géograph. d. Végétaux de Norvège. 3. éd. Christ. 1878. 3. —

Schubert, B., die Parenchymscheiden in den Blättern d. Dicotylen. Cassel 1897. *m. Taf.* 1. 50

Schumacher, W., d. Diffusion in ihren Beziehgn. z. Pflanze. Heidelb. 1861. *M. Abb.* Hlwb. (4.50) 2. —

Schumann, K., z. Kenntnis d. Monochasien. (Berl.) 1889. 4°. *m. Taf.* 1. 50

Schweinfurth, G., plantae quaedam Niloticae, quas in itin. c. Adalb. barone de Barnim facto coll. R. Hartmann. Berol. 1862. 4. *c. 16 tabb.* Hlwb. (10.50) 5. —

Schweizerische naturforschende Gesellschaft. (Verhandlungen der Versammlungen. Atti della Societa Helvet. Compte-rendu des Sessions.) Sessionen 44—49, 52, 57, 59—70. 20 vol. 1860—87. *Solche Sammlungen sind nicht häufig.* 90. —

Schwendener, üb. d. Scheitelwachsthum d. Phanerogamen-Wurzeln. (Berlin) 1882. *m. 2 Taf.* 1. —

— zur Theorie der Blattstellungen. (Berl.) 1883. 4°. *m. Taf.* 1. 50

— zur Lehre v. d. Festigkeit d. Gewächse. (Berl.) 1884. 4. 1. 20

— üb. Scheitelwachsthum u. Blattstellungen. (Berl.) 1885. 4° *m. Taf.* 1. 20

— üb. Quellung u. Doppelbrechung vegetab. Membranen. *2 Thle.* (Berl.) 1887—89. 4. 2. —

— jüngste Entwickelungsstadien seitlicher Organe. (Berl.) 1895. 4. *m. Taf.* 1. 50

mk. pf.

Schwendener, d. Gelenkpolster von Mimosa pudica. (Berl.) 1897. 4°. *m. Taf.* 1. —

Scott, J., notes on the Tree Ferns of Brit. Sikkim, w. descr. of 3 new species and their relat. to Palms and Cycads. (Lond.) 1874. *w. 18 plates.* 4. 10. —

Seubert, M., Lehrb. d. gesammt. Pflanzenkunde. 6. A. Leipz. 1874. Hfzbd. (6.75.) 3. —

Siebold et **Zuccarini,** icones et descr. Hydrangearum Japon. Lugd. 1835. Fol. Hfzb. *c. 16 tabb. col.* 6. —

Simon, K., Hauptreihe d. Blattstellungs-Divergenzen mathematisch betrachtet. Berl. 1893. 4. *m. 3 Fig.* 1. —

Sitzungsberichte d. niederrhein. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Jahrg. 1869—1887. Bonn. (76.—.) 30. —

Smith, JE., flora Britannica cur. Roemer. 3 voll. Turici 1804—05. Ppbd. (15.—.) 3. —

Sorauer, P., d. Schäden d. einheim. Kulturpflanzen durch tierische u. pflanzl. Schmarotzer etc. Berl. 1888. Lwd. (5.—.) 3. —

Sprengel, K., neue Entdeck. im ganzen Umfange d. Pflanzenk. 3 Bde. Leipz. 1820—22. *m. 6 Taf.* 3. 50

— **d. entdeckte Geheimniss d. Natur im Bau und in d. Befruchtung d. Blumen.** Berlin 1793. *M. 25 Kpftaf.* Facsimile-Druck. 1893. 4. 8. —

Vorzüglicher Abdruck, welcher kaum vom Original zu unterscheiden ist.

Stade, H., d. geograph. Verbreitung d. Theestrauchs. Halle 1890. Lwbd. 1. 20

Stenzel, CG., Untersuch. üb. Bau u. Wachsthum d. Farne. 2 Thle. Bonn u. Jena 1859—61. 4. *m. 7 Taf.* (8.60.) 4. 50

Streinz, WM., nomenclator Fungorum. Vindob. 1862. (12.—.) 6. —

Suringar, WF., Algae Japonicae. Harlemi 1870. 4. *c. 25 tabb. color.* (14.—.) 7. —

Suringar, WFR., Musée botanique de Leide vol. I. II. Leiden 1873. *avec 43 pl. col.* 45. —

Tangl, E., das Protoplasma der Erbse. 2 Thle. (Wien) 1879. *m. Taf.* (6.—.) 3. —.

Taschenbuch f. d. gesammte **Mineralogie,** hrsg. v. Leonhard. 23 Jahrg. Heidelb. 1807—1829. 125. —

Thielens, A., les Orchidées de la Belgique et du Luxemb. Gand 1873. 4. —

Torino. R. Accademia delle Scienze. Atti. Vol. 1—31. 1874—90. 340. —

— **Memorie.** Serie II. Vol. 29—48. 1878—99. 4. (1140 fr.) 400. —

Transactions of the **Botanical Society** of Edinburgh. Vol. I. 1. 2. II. 3. III. IV. V. 1. 3. VI. 1. 2. 1841—59. 40. —

Traube, Moritz, **gesammelte Abhandlungen.** Berlin 1899. *m. Portr.* 18. —

Enthält alle Arbeiten Traube's auf dem Gebiete der Chemie, Physik u. Pflanzenphysiologie.

Trimble, H., the Tannins. A Monograph on the History, Preparation and Uses of the Vegetable Astringents. 2 vols. With Index to the Literature of the Subject (from 1791—1891). Philadelphia 1892—94. Lwb. 10. —

Uline, EB., Monogr. d. Dioscoreaceen. I. Morphologie etc. Leipz. 1897. 1. 20

Unger, F., üb. Bau u. Wachsthum d. Dicotyledonen-Stammes. Petersb. 1840. 4. *m. 16 Taf. Preisschrift.* Hlwb. (7.—.) 3. —

— iconographia plantarum fossilium. Wien 1852. Fol. *m. 22 col. Taf.* (25.—.) 13. 50

— System d. Milchsaftgänge in Alisma Plantago. Wien 1857. *m. 2 Taf.* 1. 50

— Grundlinien d. Anatomie u. Physiol. d. Pflanzen. Wien 1866, *m. Illustr.* (4.—.) 2. —

United States Geological Survey. Monographs. Vols 1—16. Washington 1882—90. 4. *w. many plates and maps and 4 atlas in Fol.* Lwb. 150. —

— Annual reports 1—17 (f. 1879—96) ed. by King and Powel. Washigton 1880—1896. 4. *w. plates a. maps.* Lwb. 100. —

Urban, J., üb. Keimung, Blüthen- u. Fruchtbild. b. d. Gatt. Medicago. Berl. 1873. 1. —

mk. pf.

Verhandlungen des botan. Vereins für die Prov. Brandenburg u. d. angrenz. Länder. red. v. P. Ascherson u. A. Bd. 1—36. Berl. 1860—94. (210.—.) 128. —

— d. k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1—26. 1867—92. (156.—.) 70. —

— d. naturhistor.-medicin. Vereins zu Heidelberg. Vom Beginn im J. 1857—92. Heidelb. 1857—92. (129.—.) 65. —

— d. naturhistor. Vereins d. preussischen Rheinlande u. Westphalens. Jahrg 1—50. u. Reg. Bonn 1844—93. *m. Taf.* (367.—.) 200. —

— des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Jahrg. 1855—1884 u. Reg. 140. —

Versuchssationen, die landwirthschaftlichen. Organ für naturw. Forschungen auf d. Gebiete d. Landwirthschaft. hrsg. v. Nobbe. Band 1—44 u. Reg. Dresd. u. Berlin 1858—94. *m. vielen Tafeln. Selten* 650. —

Vierteljahrschrift d. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. red. v. Wolf. Jahrg. 1—29. Zür. 1859—84. (178.—.) 75. —

Viescher, G., Blumengarten, wie derselbe von newem zuzurichten, auszutheilen vnd zu zieren, wie auch allerley Blumen, frembde Gewächs . . . . zu erzielen und zu transplantirn . . . Sambt Poetischen Discurs. Dantzig 1648. 12. Hldrb. 4. 50

Vöchting, H., Beitr. z. Morphol. u. Anat. d. Rhipsalideen. (Leipz.) 1874. *m. 18 Taf.* Hfz. 6. —

— Bau u. Entwicklung d. Stammes d. Melastomeen. Bonn 1875. *m. 8 Taf.* (5.80.) 3. —

Vogelstein, H., die Landwirtschaft in Palaestina zur Zeit der Mischnah. Theil 1 (einziger) Der Getreidebau. Berl. 1894. 2. 50

Volkens, G., Wasserausscheid. in liquider Form an d. Blättern höh. Pflanzen. Berl. 1882. 1. —

Vries, H. de, üb. die mechan. Ursachen d. Zellstreckung. Leipzig 1877. (3.—.) 1. 50

Wahl, C. v., vergleich. Untersuch. üb. d. anatom. Bau d. geflügelten Früchte u. Samen. Stuttg. 1896. 4. *m. Taf.* 1. 50

Wahlenberg, G., flora Suecica. 2 voll. Ed. II. auctior. Upsal. 1831—33. Hldrb. 4. —

Wallroth, FW., flora cryptogam. Germaniae. 2 voll. Norimb. 1831—33. (18.—.) 3. —

Walter, G., üb. d. braunwandigen Gewebeelemente der Farne, m. bes. Berücksichtigung der sog. »Stützbündel Russow's«. Cassel 1890. 4. *m. 3 Taf.* (6.—.) 3. 50

Wandtafeln z. Unterricht in d. Pflanzenkunde. Gräser 7 Bl. — Scheibenblüthige 4 Bl. — Orchis macul. 3 Bl. — Taxus baccata 2 Bl. — Baum- u. Knospentypen 5 Bl. — Birke 1 Bl. — Buche 4 Bl. — Esche 1 Bl. — Linde 4 Bl. — Wasserholder 3 Bl. — Schwarzdorn 2 Bl. — Epheu 2 Bl. — Mistel 2 Bl. — Hornbaum 1 Bl. 8. —

Warming, Forgreningsforhold hos Fanerogamerne betragtede med saerligt Hensyn til Klövning af Vaekstpunktet. *173 S., 11 Taf.* — résumé du mémoire intituté: recherches s. la ramification des Phanérogames. Copenh. 1873. 4. *Hlwb.* 6. —

— Handb. d. systemat. Botanik, dts. v. E. Knoblauch. Berl. 1890. *m. Abb.* (8.—.) 3. 50

Washington National Academy of Sciences. Memoirs. Vol. 1 to 7. 1866—95. 4. 65. —

Weinrowsky, P., üb. d. Scheitelöffnngen bei Wasserpflanzen. Berl. 1898. 1. —

Westermaier, M., Bau u. Function d. pflanzl. Hautgewebes. (Berl. 1882.) 4°. *m. Taf.* 1. 20

— Bedeut. todter Röhren u. lebender Zellen für die Wasserbeweg. in d. Pflanze. (Berl.) 1884. 4°. *m. Taf.* 1. 20

— zur physiolog. Bedeut. d. Gerbstoffes in d. Pflanzen. (Berl.) 1885. 4°. *m. Taf.* 1. 20

	mk. pf.
Wichelhaus, H., d. Lebensbedingungen d. Pflanze. Berl. 1868.	—. 80
Wieler, A., üb. d. Anteil d. secundären Holzes d. dicotyledonen Gewächse an d. Saftleitung etc. (Karlsruhe) 1888. *m. Taf.*	1. —
Wien. Kais. Akademie d. Wissenschaften. Mathematisch-naturwiss. Klasse, Denkschriften. Bd. 1—62 u. 2 Reg. 1850/95. 4. (2587.—.)	1890. —
— Sitzungsberichte. Bd. 1—104 u. Reg. 1848—1895.	1500. —
— Sitzungsanzeiger. Jahrg. 1—28. 1864—91. (90.—.)	45. —
Wiesner, J., Elemente d. Organographie, Systematik u. Biologie d. Pflanzen. Wien 1884. (10.—.)	4. 50
Wigand, A., das Protoplasma als Fermentorganismus. hrsg. v. E. Dennert. Marburg 1888. (7.—.)	4. 50
— Nelumbium speciosum W. hrsg. v. E. Dennert. Kassel 1888. 4. *m. 6 Taf.* (12.—.)	5. 50
Willkomm, M., Anleit. z. Stud. d. wissenschaftl. Botanik. 2 Bde. Leipz. 1854. Ppbd. (15.—.)	4. 50
Winkelmann, J., d. Moosflora d. Umgeg. v. Stettin. Stett. 1893. 4.	1. —
Wimmer, F., Flora v. Schlesien. 3. A. Bresl. 1857. Gebd. (10.50.)	3. —
Winkler, E., Handbuch der medicin.-pharm. Botanik. Leipzig 1850. Lwbd. (6.—.)	2. —
Wirtgen, Ph., Flora d. preuss. Rheinlande. Bd. I. (einziger) Thalamifloren Decandolle's. Bonn 1870. (4.—.)	2. —
Wittrock, VB., on the development a. system. arrangement of the Pithophoraceae, a new order of Algae. Upsala 1877. 4. *w. 6 pl.*	5. —
Wolle, F., Diatomaceae of North Amerika.. Bethlehem 1890. *w. 112 pl.* Lwb.	30. —
— Desmids of the United States and List of American Pediastrums. 2. ed. Bethlehem 1892. *w. 64 col pl.* Lwbd.	32. —
Wortmann, J., Theorie d. Windens. Nebst Ambronn's Erwiderung. (Leipzig) 1886—87.	1. 50
Zabel, H., synopt. Tafeln zur Bestimmung d. deutschen Pflanzen-Gattungen nach Jussieu. Münden 1872.	1. 20
Zander, R., d. Milchsafthaare d. Cichoriaceen. Stuttg. 1896. 4.	1. —
Zeitschrift für Biologie, hrsg. v. L. Buhl, Pettenkofer, Radlkofer, Voit. Bd. 1—29 m. Suppl. u. Reg. 1—25. München 1865—93.	500. —
— **für Erdkunde.** Mit Unterstützung der Gesellschaft für Erdkunde, unter Mitwirkung v. Dove, Ehrenberg, Ritter, hrsg. v. Gumprecht, Neumann u. Koner. 1. Reihe. 6 Bde. 1853—56. 2. Reihe. 19 Bde. 1856—65. 3. Reihe. Bd. 1—29. 1866—94. Berlin. *M. Taf.* (639.—)	295. —
— **der deutschen geolog. Gesellschaft.** Bd. 1—49 u. 4 Reg. Berl. 1849—98. (1185.—)	560. —
— für die **gesammten Naturwissenschaften.** Bd. 1—52. 1853—79.	90. —
Zeitung, Botanische, hrsg. v. Mohl, Schlechtendal, de Bary etc. Jahrg. 1—48. Leipz. 1843—90. 4. *M. vielen Kpfrt.* (900.—)	700. —
Zipperer, P., z. Kenntnis d. Sarraceniaceen. München 1885. *M. Taf.*	1. 20
Zopf, W., die Spaltpilze. 2. A. Bresl. 1884. (3.—)	1. 80

* * *

Verlag von Mayer & Müller in Berlin.

Berendt, Dr. M. u. Dr. **J. Friedländer**, **Spinoza's Erkenntnisslehre in ihrer Beziehung zur modernen Naturwissenschaft und Philosophie.** Allgemein verständlich dargestellt. 1891. Mk. 5.—.

Dewitz, Dr. H., **Anleitung zur Anfertigung und Aufbewahrung zootomischer Präparate für Studirende und Lehrer.** Mit 12 Tafeln. 1886. Mk. 5.—.

Fock, Dr. A., **Ueber die Grundlagen der exacten Naturforschung.** 1900. Mk. 3.—.

Gilbert, **De Magnete magneticisque corporibus.** Londini MDC. Folio-Facsimile-Druck. 1892. Gebunden. Mk. 21.—.

Kant's Kritik der reinen Vernunft. Mit einer Einleitung und Anmerkungen herausgegeben von Dr. Erich Adickes. 1889. Mk. 3.—, in Leinenband Mk. 4.—.

Reuter, Fritz, **Unterhaltungsblatt für beide Mecklenburg und Pommern.** Mit einleitender Studie herausgegeben von Dr. A. Römer. 1897. Mk. 2.—, fein gebunden Mk. 2.60.

Römer, Dr. A., **Fritz Reuter in seinem Leben und Schaffen.** 1896. Mk. 4.—, fein gebunden Mk. 5.—.

Schopenhauer, A., **Parerga und Paralipomena.** Herausgegeben sowie mit Einleitung und Anmerkungen versehen von R. v. Koeber. 2 Bände. 1891. Mk. 2.50, in eleg. Halblederband Mk. 4.50. Schön ausgestattete Ausgabe.

Thomson, Sir William, **Populäre Vorträge und Reden.** Autorisirte Uebersetzung. Band I. Konstitution der Materie. 1891. Mk. 5.—, in Leinenband Mk. 5.80.

ORCHIDACEARUM

GENERA ET SPECIES

EXPOSUIT

FRITZ KRAENZLIN.

Das Werk wird 6 Bände umfassen und erscheint in Lieferungen zum Preise von 60 Pfg. für den Bogen beim Abonnement auf das ganze Werk und von 70 Pfg. beim Abonnement auf einzelne Bände. Nach Abschluss jedes Bandes tritt eine Preiserhöhung ein.

Erschienen sind Lieferung 1—12 des 1. Bandes (Cypripedieen und Ophrydeen), 48 Bogen umfassend. Lieferung 13 ist im Druck.

☛ Ein ausführlicher Prospekt steht zu Diensten. ☚

Verlag von Mayer & Müller in Berlin.

Das entdeckte Geheimniss der Natur

im Bau und in der Befruchtung der Blumen

von

Christian Conrad Sprengel.

Mit 25 Kupfertafeln.

Berlin 1793.

Facsimile-Druck. Berlin 1893.

Preis Mk. 8.—.

Botanische Zeitung:

„Mit der Herstellung dieses Facsimile-Druckes hat sich die Verlagshandlung ein grosses Verdienst erworben und sicherlich den Wunsch einer grossen Zahl von Botanikern und Biologen erfüllt. Kann man doch jetzt das treffliche und so lange verkannte und vergessene Werk, welches in den Antiquariatskatalogen mit einem Preise von ca. 80 Mk. verzeichnet stand, zu einen Zehntel desselben beziehen. Und dabei ist zwischen dem Original und dem Abdruck, sowohl was den Text als die Tafeln betrifft, kaum ein Unterschied zu erkennen." Kienitz-Gerloff.

Aus dem Sitzungsbericht des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg:

„Dr. Potonié lenkte die Aufmerksamkeit auf die Neuauflage des in letzter Zeit vielerörterten Werkes von Sprengel »Das entdeckte Geheimniss der Natur.« Das berühmte Buch feiert in dieser durch photographische Nachbildung hergestellten Ausgabe seine Wiederauferstehung. Die Nachahmung erstreckt sich auch auf das Papier und ist so täuschend, dass man glaubt, ein gut erhaltenes Exemplar der ursprünglichen Ausgabe vor sich zu haben. Da das Werk 26 Tafeln enthält, so ist der Preis von 8 Mk. in der That sehr gering. Für das Originalwerk pflegten die Antiquare in letzter Zeit 70—80 Mk. zu fordern."

Naturwissenschaftliche Wochenschrift:

„. . . Freilich kann auch der beste Neudruck nicht erreichen, was diese vorzügliche auf photographischem Wege (anastatischem Druck) hergestellte Ausgabe leistet, zu deren verdienstlicher Herausgabe die Firma Mayer & Müller von Prof. Müllenhoff veranlasst worden ist. Dabei ist die Ausgabe so überraschend billig, dass dieselbe hoffentlich weiteste Verbreitung gewinnt: sie ersetzt das Original so vollständig, dass derjenige, dem nur aus wissenschaftlichen Gründen an dem Besitz des Meisterwerkes gelegen ist, der also nicht blosser Sammler von bibliographischen Antiquitäten ist, auf den Besitz eines theuren Original-Exemplares ohne jeden Kummer verzichten wird. Die Tafeln sind in allen Einzelheiten ebenso wie der Text trefflich wiedergegeben; wer über die Herstellungsart nicht orientiert ist, könnte versucht sein, zu glauben, ein vorzüglich erhalten gebliebenes Original-Exemplar zu sehen . . ."

Druck von Lehmann & Bernhard, Schönberg (Meckl.)

sächlich die Gattung *Neovossia* begründet hat. Dies geschieht dadurch, dass die Membran des Sterigmas bis zur Abbruchstelle stark angeschwollen ist und von derselben stark lichtbrechenden gallertartigen Beschaffenheit ist, wie diese die Spore zu äusserst umgebende Membranschicht (s. Fig. 6 u 7). An der Stelle, wo der verdickte Theil des Sterigmas gegen den dünnen scharf abgesetzt ist, bricht es, und so bricht der verdickte Theil des Sterigmas in fester Verbindung mit der Spore ab.

Die Membran der jungen Spore ist zunächst breit und hyalingallertartig, wie es die Membran der meisten jungen Ustilagineensporen ist. Nach meiner Auffassung ist es die innerste Schicht dieser Membran, die zu dem derben festen, braun gefärbten inneren Theile der Sporenmembran wird, da sie in den jüngeren Sporen, wo dieser Theil der Sporenmembran noch nicht so intensiv dunkel gefärbt ist, deutlich als der innerste Theil der aussen hyalin bleibenden Membran erscheint und man ihr allmähliches Auftreten, d. h. ihre fortschreitende Differenzirung verfolgen kann. Sie besteht, wie KÖRNICKE schon auseinandergesetzt hat, aus einem Netzwerke von Leisten, die kleine Maschen zwischen sich einschliessen (s. Fig. 4 u 5). Letztere nennt BREFELD die feinen Poren einer glatten Membran. Von diesen hyalinen Maschen des dunkelbraunen bis schwärzlichen Netzwerkes gehen hyaline Tuberkeln aus, die bei den verschiedenen Sporen mehr oder minder deutlich entwickelt sind. Von diesen vorspringenden Tuberkeln rührt die Erscheinung her, die KÖRNICKE zu der Annahme veranlasste, dass wahrscheinlich an den Ecken der Maschen die Leisten oder deren dunkele Färbung sich bis an die Oberfläche erstrecken, oder die BREFELD, l. c. S. 165, als „ein strahlenförmiges Ansehen der Sporen innerhalb der Hülle“ erwähnte. Der gallertartige Aussentheil der Membran, der die Sporen umgiebt, tritt bei allen Ustilagineensporen auf und überzieht immer deren Stacheln oder Netzleisten.

Noch eine zweite in den Fruchtknoten von *Pennisetum triflorum* in Ostindien auftretende Ustilaginee stellt BREFELD auf Grund der übereinstimmenden Keimung in die Gattung *Neovossia* und nennt sie *N. Barclayana*. Ich konnte deren Sporenbildung leider wegen Mangel an Material nicht untersuchen. Dasselbe gilt von der *Tilletia corona* Scribn., die MASSEE neuerdings im Royal Garden, Kew Bulletin, S. 156, in die Gattung *Neovossia* gestellt hat. Es wäre mir sehr interessant, diese Arten auf das Auftreten ihres Mycels und auf ihre Sporenbildung untersuchen zu können.

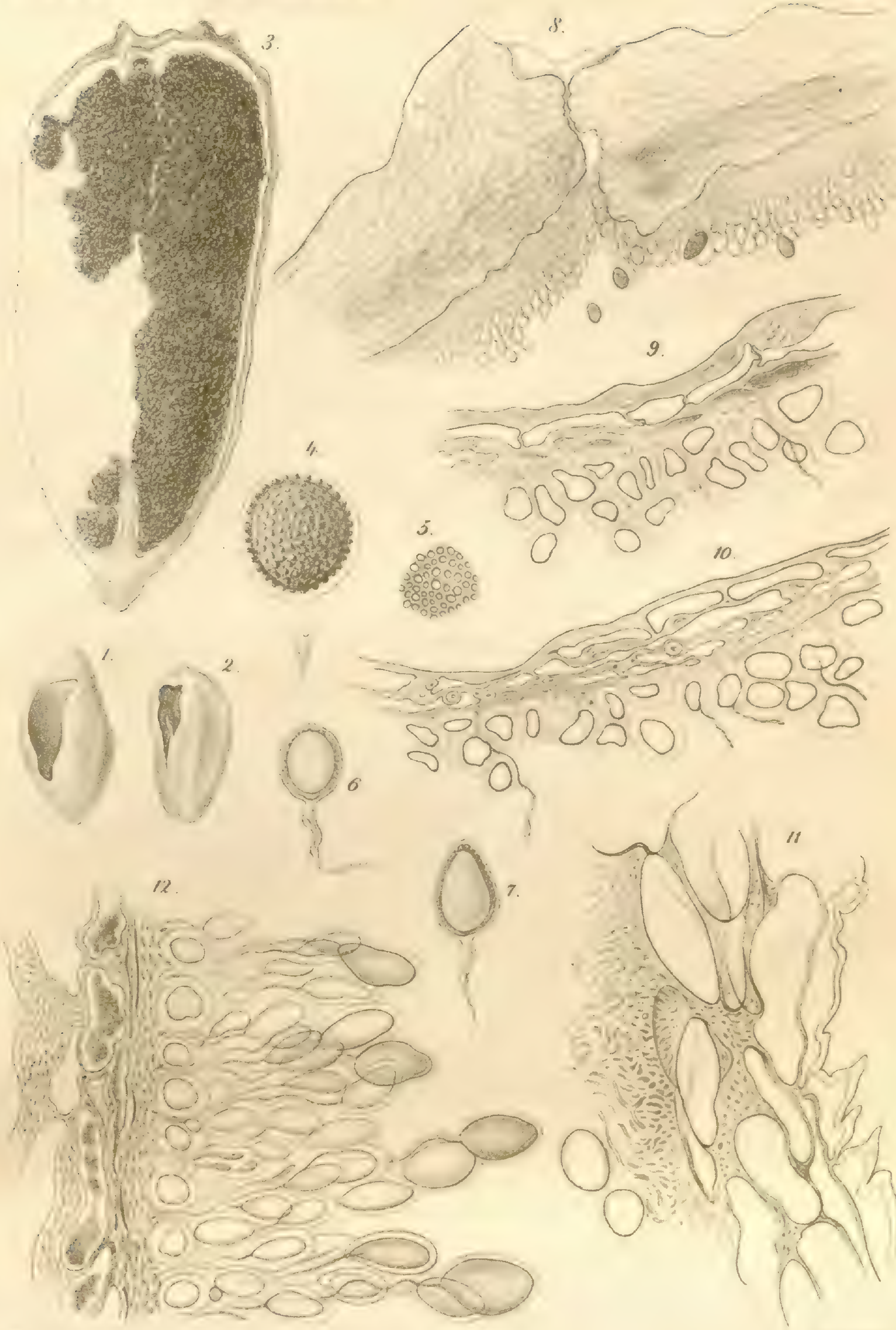
Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL RÖSELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Neovossia Moliniae (Thm.) Körn. auf *Molinia coerulea* von Laibach und Rodero.

Fig. 1 und 2. Zwei brandige, eben aufgesprungene Körner. Vergr. ca. 8.
„ 3. Längsschnitt des brandigen Kornes. Vergr. 36.
„ 4. Reife Spore. Vergr. 765.
„ 5. Theil der Membran einer solchen. Vergr. 765.
„ 6 und 7. Zwei Sporen, die sich noch nicht von ihren Sterigmen abgetrennt haben; man sieht den verdickten mit der Spore abfallenden Theil scharf gegen das dünne Sterigma abgesetzt. Vergr. 420.
„ 8. Längsschnitt des Scheitels des brandigen Kornes. Man erkennt noch deutlich den Griffelkanal. Vergr. 162.
„ 9 und 10. Querschnitt der oberen Theile der Fruchtknotenwandung brandiger Körner. Man sieht das intercellulare Mycel, namentlich in Fig. 9 auch das unter der Cuticula. Man sieht ferner die pseudoparenchymatische Hülle, zwischen deren Zellen einzelne Sterigmata noch hindurchtreten. Vergr. 420.
„ 11. Längsschnitt der Wandung eines älteren brandigen Kornes im unteren Theile. Man sieht das mächtig entwickelte intercellulare Mycel und die daraus entsprungene Lage an der inneren Fruchtknotenwand, aus der die Sterigmata entsprungen waren. Vergr. 420.
„ 12. Innerer Theil der Wandung eines brandigen Kornes. Aus der die innere Fruchtknotenwandung überziehenden Mycellage sind die Sterigmata entsprungen und wachsen noch weiter solche hervor Sie haben theils Sporen, theils Zellen der hier meist noch einschichtigen Hülle abgeschieden. Die Sterigmen sind von verschiedener Länge nach ihrem Alter. Vergr. 420.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVIII. Taf. II.


3.
8.
9.
4.
5.
10.
1.
2.
6
11
7.
12.

F. Röseler gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W. Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, **Berlin** 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegen bei: **Bücherverzeichniss 178 (Botanik) von Mayer & Müller in Berlin; ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW.; ein Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46, Schönebergerstrasse 17a, betr. Urban, Symbolae Antillanae.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 3.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 3.

MIT TAFEL III—IV.

AUSGEGEBEN AM 25. APRIL 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 3.

Seite
Sitzung vom 30. März 1900 79

Mittheilungen:

10. F. Heydrich: Eine systematische Skizze fossiler Melobesieae 79
11. Hugo de Vries: Das Spaltungsgesetz der Bastarde. (Vorläufige Mittheilung) 83
12. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel III) 90
13. Alexander Nathansohn: Ueber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Mit zwei Holzschnitten) 99
14. E. Heinricher: Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der Cystopteris-Arten. (Mit Tafel IV) 109
15. E. Ule: Verschiedenes über den Einfluss der Thiere auf das Pflanzenleben 122

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 27. April 1900,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Druckfehler in dem Aufsatz von L. KNY, Ueber das angebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas von Wasserpflanzen [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Jahrg. XVIII, (1900), Heft 2].

Seite 46, Zeile 18 von unten lies und statt oder.
„ 46, „ 16 „ „ „ Blattspreite statt Blattscheide.
„ 46, „ 14 „ „ „ und statt der.
„ 46, „ 8 „ „ „ geöffnet waren statt geöffnet.
„ 46, „ 6 „ „ streiche noch.

zwei Holzschnitten)

Sitzung vom 30. März 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen Herr:

Schaible, Dr. **F.**, in **Esslingen** (durch M. FÜNFSTÜCK und S. SCHWENDENER).

Zum ordentlichen Mitgliede ist proclamirt Herr:

Leisering, Dr. **Bruno,** in **Pankow** bei Berlin.

Mittheilungen.

10. F. Heydrich: Eine systematische Skizze fossiler Melobesieae.

Eingegangen am 5. März 1900.

Vor einiger Zeit erhielt ich durch die Güte des Professor KOTO einen Kalkstein, um ihn zu untersuchen und zu bestimmen. Die Untersuchung lehrte, dass der Stein eine melobesiaähnliche Kalkalge zwischen grossen Korallenstücken eingeschlossen enthielt. Herr Professor KOTO wird jedenfalls noch selbst an anderer Stelle hierüber berichten. Mir aber giebt diese Alge Veranlassung zu einigen Bemerkungen über die Bestimmung und Systematik derartiger fossiler Kalkalgen.

Bisher existirten in Bezug auf diese Eintheilung dreierlei Ansichten. Die Einen[1]) wünschen sämmtliche fossilen Formen unter *Lithothamnion ramosissimum* Unger vereinigt zu sehen, die Andern[2]) beabsichtigen wenigstens eine ungefähre Trennung nach dem Habitus und den Zellen, ähnlich wie schon einmal die recenten behandelt wurden, während FOSLIE[1]) nach dem Vorschlage von ROTHPLETZ[2]) die Höhlen der Tetrasporangien zum Eintheilungsprincip macht.

---

[1]) HAUPTFLEISCH in ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, II, S. 560.

[2]) GÜMBEL, Nulliporen. Abh. der kön. Bayer. Akad. der Wiss., 1874.

Aus all diesen Vorschlägen geht unzweifelhaft hervor, dass das Bedürfniss nach irgend einer sicheren Classificirung vorhanden ist.

Nun würde die FOSLIE'sche Auffassung sehr leicht durchzuführen sein, wenn sämmtliche Tetrasporangien in Sori[3]), und sämmtliche Geschlechtsorgane (Cystocarpien und Antheridien) in Conceptakeln entwickelt würden. Da dies aber keineswegs der Fall ist, so sieht man sich gezwungen, nach anderen Mitteln zu suchen.

In seiner Liste der Lithothamnien stellt FOSLIE[4]) die fossilen und lebenden Lithothamnien zusammen und trennt nach dem Vorgange von ROTHPLETZ[5]) ab: *Archaeolithothamnion* mit Tetrasporangien in Zonen, *Lithothamnion* mit Tetrasporangien in einzelnen kleinen Höckern, und *Lithophyllum* mit Tetrasporangien in Conceptakeln. Nun gebe ich zu, dass man eine Eintheilung nach den Fruchthöhlen der Tetrasporangien (Sori) bei *Archaeolithothamnion* und *Lithothamnion* aufrecht erhalten könnte, da die Tetrasporangien in diesen beiden Genera in Sori vorkommen[6]). — Bei dem Genus *Lithophyllum* (Phil.) Heydr. und bei *Lithothamniscon* Rothpl. ändert sich aber die Sache zu Ungunsten dieser Eintheilung. Hier sind Tetrasporangien, Cystocarpien und Antheridien in Conceptakeln; und da bei fossilen Arten Sporen gar nicht mehr oder nur sehr unsicher nachweisbar sind, so kann man niemals mit Bestimmtheit angeben, ob ein Conceptakel thatsächlich Tetrasporangien enthielt. Aber gerade hierauf beruht die FOSLIE'sche Eintheilung. Bei lebenden Arten ist sie selbstverständlich durchführbar, wie ich bereits dargelegt habe, nicht aber bei fossilen. Denn hier kennt man die Fruchtbehälter nur aus der Thatsache, dass die lebenden Arten solche besitzen, und macht so einen Rückschluss auf die Fossilen. Dadurch aber gelangt man offenbar zu einer systematischen Unsicherheit. Die leeren Cystocarpienhöhlen der Genera *Archaeolithothamnion*, *Epilithon*, *Chaetolithon*, *Melobesia*, *Dermatolithon* und *Choreonema* können bekanntlich nicht von leeren Tetrasporagienbehältern der Genera *Goniolithon*, *Lithophyllum*, *Melobesia*, *Dermatolithon* und *Choreonema* unterschieden werden. Und wie schwer es hält, Tetrasporen und Carposporen selbst bei lebenden

---

[1]) FOSLIE, Systematical Survey of *Lithothamnia*. 1898.

[2]) ROTHPLETZ, Fossile Kalkalgen. Zeitschr. der Geol. Ges., München, S. 295

[3]) Meine Auffassung von Sori und Conceptakeln habe ich in meiner Arbeit: Melobesiae, in den Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897 dargelegt.

[4]) FOSLIE, List of *Lithothamnia*. 1898.

[5]) ROTHPLETZ, a. a. O. S. 295.

[6]) HEYDRICH, Melobesiae. 1897.

Formen zu unterscheiden, beweist z. B. der Längsbruch des Cystocarpien-Conceptakels von *L. Sonderi* auf Tafel II, Fig. 22 meiner jüngsten Arbeit[1]).

Zu welchen Unzuträglichkeiten das FOSLIE'sche System führen kann, ist aus Folgendem zu ersehen. Angenommen, zur Bestimmung läge ein fossiles Exemplar mit Conceptakeln vor, dessen Habitus *Sporolithon molle* Heydr.[2]) entspräche. In diesem Falle könnte, da solche Conceptakel keinesfalls jetzt noch nachweisbare Früchte enthalten, diese Pflanze mit demselben Recht als *Archaeolithothamnion molle* oder als *Phymatolithon polymorphum* oder als *Lithophyllum racemus* bezeichnet werden, weil diese drei sämmtlich ähnliche Conceptakel besitzen und man nichts weiter nachweisen kann als eine Höhle, die wahrscheinlich Früchte enthalten hat. Da ich aber in Bezug auf diese Conceptakel der lebenden Arten grosse Abweichungen gefunden habe, so ist die FOSLIE'sche Auffassung meines Erachtens unhaltbar. Und wie schwer es z. B. ist, eine Tetrasporangienreihe von *Sporolithon* zu erkennen, hat FOSLIE[3]) selbst, allerdings unabsichtlich, bewiesen, indem er zuerst die von mir bei *Sporolithon* erkannten Sporangien als Resultate thierischer Eingriffe bezeichnete. Auch ROTHPLETZ[4]) bestätigt meine Ansicht. Er sagt im Anhang zu seiner Abhandlung: „Wir haben bei den fossilen *Lithothamnion*-Arten kein Mittel, um die Conceptakeln, welche die Cystocarpien eingeschlossen haben, von denjenigen, welche nur Spermatien enthielten, zu unterscheiden, und selbst die Unterscheidung dieser von den Conceptacula tetrasporica fällt oft schwer. Aber selbst, wenn wir diese Unterscheidung machen könnten, so wäre es doch noch immer unrichtig, den mit verkalktem Gewebe umgebenen Hohlraum, in welchem sich die wirklichen Geschlechtszellen und im Falle der Befruchtung das sogenannte Cystocarpium, welches hier die Rolle einer zweiten ungeschlechtlichen, Sporen erzeugenden Generation spielt, als Cystocarpium selber zu bezeichnen."

Diese Bemerkung von ROTHPLETZ ist auch für die Eingangs erwähnte fossile japanische Alge von Naha (Liu-Kiu-Inseln) genau zutreffend. Ob die Conceptakel dieser Alge wirklich Tetrasporangien enthielten, oder Cystocarpien, oder Antheridien: dies wird sich schwerlich feststellen lassen. Man weiss also nicht, einerseits, ob diese Pflanze ein weibliches, krustenförmiges Exemplar von *Archaeolitho-*

---

1) HEYDRICH, Die Lithothamnien von Helgoland. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abth. Helgoland, IV. Bd. 1900.

2) F. HEYDRICH, Ueber die weiblichen Conceptakeln von *Sporolithon*, in Bibl. bot., Heft 49, 1899.

3) FOSLIE, Einige Bemerkungen über Melobesien. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 252.

4) ROTHPLETZ, a. a. O. S. 322.

thamnion oder von *Phymatolithon* ist, oder ob sie andererseits zu *Goniolithon* oder *Lithophyllum* gestellt werden soll. In Folge dessen bin ich mit ROTHPLETZ der Ansicht, solche zu *Lithothamniscon* zu rechnen. Acceptirt man dieses Verfahren, so vollzieht sich von selbst die oben nothwendig angedeutete Trennung der fossilen und der recenten Formen.

Zu diesen Gründen kommt aber noch ein weit wichtigerer hinzu. Meine jüngsten Untersuchungen[1]) über die weiblichen Organe recenter Formen haben gezeigt, dass eine oberflächliche Untersuchung niemals zu einer sicheren Systematik führen kann. Da man aber eine auch nur annähernd genaue Kenntniss dieser Organe bei fossilen Formen niemals erlangen wird, so müssen wir uns begnügen, diese letzteren, wie dies ROTHPLETZ[2]) bereits beabsichtigte, lediglich nach den Fruchtbehältern in die nachstehenden drei Klassen zu theilen. Ich schlage deshalb folgende Systematik vor:

Archaeolithothamnion Rothpl.

Die jedenfalls Tetrasporangien enthaltenden Hohlräume in zonenförmigen Sori gelagert; das Genus entspricht nur annähernd dem lebenden Genus *Sporolithon*[3]), da Cystocarpien und Antheridien nicht nachweisbar sind.

1. *A. cenomanicum* Rothpl.
2. *A. turonicum* Rothpl.
3. *A. gosaviense* Rothpl.
4. *A. nummolithicum* Gümb.
5. *A. Aschersoni* Schw.
6. *A.? Rosenbergi* K. Mart.

Sorithamnion nom. nov.

Die jedenfalls Tetrasporangien enthaltenden Hohlräume in conceptakelähnlichen Sori mit siebartiger Decke gelagert; das Genus entspricht nur annähernd den lebenden Genera *Lithothamnion*[4]) und *Eleutherospora*[5]), da Cystocarpien und Antheridien nicht nachweisbar sind.

1. *S. ramosissimum* Reuss.
2. *S. Goldfussi* Gümb.
3. *S. torulosum* Gümb.
4. *S. suganum* Rothpletz
5. *S.? effusum* Gümb.
6. *S. palmatum* Goldf.
7. *S.? mamillosum* Gümb.
8. *S. racemosum* (Goldf.) Gümb.
9.? *S. amphiroaeforme* Rothpl.
10. *S. tuberosum* Gümb.

---

[1]) HEYDRICH, Die weiblichen Conceptakeln von *Sporolithon*. Bibl. bot. Heft 49. — Die Lithothamnien von Helgoland. Ber. der biol. Anstalt zu Helgoland, 1900.

[2]) ROTHPLETZ, a. a. O.

[3]) HEYDRICH, Corallinaceae. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 66. — Melobesiae. Ebenda 1897, S. 403. — Die weiblichen Conceptakel von *Sporolithon*. Bibl. botan. Heft 49.

[4]) HEYDRICH, Melobesiae. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 403.

[5]) F. HEYDRICH, Lithothamnien von Helgoland, a. a. O.

Lithothamniscum Rothpletz.

Die jedenfalls Tetrasporangien enthaltenden Hohlräume in Conceptakeln (mit einer Oeffnung) gelagert; das Genus entspricht nur annähernd dem lebenden Genus *Lithophyllum* Heydrich[1]), da Cystocarpien, Antheridien und Tetrasporangien nicht nachweisbar sind.

1. *L. pliocaenum* Gümb.
2. *L. parisiense* Gümb.
3. *L. jurassicum* Gümb.
4. *L. procaenum* Gümb.
5. *L. asperulum* Gümb.
6. *L. perulatum* Gümb.
7. *L. racemus* (Aresch.) sp. nov.

11. Hugo de Vries: Das Spaltungsgesetz der Bastarde.

Vorläufige Mittheilung.[2])

Eingegangen am 14. März 1900.

Nach der Pangenesis ist der ganze Charakter einer Pflanze aus bestimmten Einheiten aufgebaut. Diese sogenannten Elemente der Art oder Elementarcharaktere denkt man sich an materielle Träger gebunden. Jedem Einzelcharakter entspricht eine besondere Form stofflicher Träger[3]). Uebergänge zwischen diesen Elementen giebt es ebenso wenig wie zwischen den Molecülen der Chemie.

Dieses Princip bildet für mich seit vielen Jahren den Ausgangspunkt meiner Untersuchungen. Viele wichtige Folgerungen lassen sich aus ihm ableiten und experimentell prüfen. Meine Versuche liegen zum Theil auf dem Gebiete der Variabilität[4]) und Mutabilität, zum Theil auf dem der Bastarde.

Auf diesem letzteren Gebiete fordert es aber eine vollständige Umwandlung der Ansichten, von denen die Forschung auszugehen hat. Es verlangt, dass „das Bild der Art gegenüber seiner

---

[1]) HEYDRICH, Melobesiae. Ber der Deutschen Botan. Ges. 1897, S. 403.

[2]) Die ausführliche Beschreibung meiner Versuche und die theoretische Auseinandersetzung beabsichtige ich in einem grösseren Werke über die empirischen Einheiten der Artmerkmale und deren Entstehung: „Die Mutationstheorie“ demnächst zu veröffentlichen.

[3]) Intracellulare Pangenesis, S. 60—75. Für die gegentheilige Ansicht, dass jeder materielle Träger den ganzen Artcharakter vergegenwärtige, vergl. ibid., S. 47—60.

[4]) Diese Berichte Bd. XII, 1894, S. 197.

Zusammensetzung aus selbstständigen Factoren in den Hintergrund" trete[1]).

Die jetzige Bastardlehre betrachtet die Arten, Unterarten und Varietäten als die Einheiten, deren Combinationen wieder Bastarde erzielt und studirt werden sollen. Man unterscheidet zwischen den Blendlingen der Varietäten und den echten Hybriden der Arten. Je nach der Anzahl der elterlichen Typen spricht man von diphylen bis polyphylen Bastarden, von Tripel-, Quadrupel-Hybriden u. s. w.

Diese Betrachtungsweise ist nach meiner Ansicht für die physiologische Forschung aufzugeben. Sie genügt für systematische und gärtnerische Zwecke, nicht aber für eine tiefere Erkenntniss der Arten.

An seine Stelle ist das Princip der Kreuzung der Artmerkmale zu stellen. Die Einheiten der Artmerkmale sind dabei als scharf getrennte Grössen zu beachten und zu studiren. Sie sind als von einander unabhängig zu behandeln, überall und so lange keine Gründe für das Gegentheil vorliegen. In jedem Kreuzungsversuche ist dabei nur ein Charakter oder eine bestimmte Anzahl solcher in Betracht zu ziehen; die übrigen können einstweilen ausser Acht gelassen werden. Oder vielmehr ist es gleichgültig, ob die Eltern sich noch in weiteren Punkten von einander unterscheiden. Für die Versuche bilden aber offenbar die Bastarde, deren beide Eltern nur in einem Merkmal verschieden sind, die einfachsten Fälle (Monohybriden, im Gegensatz zu den Di—Polyhybriden).

Weichen die Eltern eines Bastards von einander nur in einem Punkte ab, oder zieht man nur eine oder einige wenige ihrer Differenzpunkte in Betracht, so sind sie in diesen Eigenschaften antagonistisch, in allen anderen gleich oder für die Berechnung gleichgültig. Der Kreuzungsversuch wird dadurch auf die antagonistischen Eigenschaften beschränkt.

Meine Versuche haben mich zu den beiden folgenden Sätzen geleitet[2]):

1. Von den beiden antagonistischen Eigenschaften trägt der Bastard stets nur die eine, und zwar in voller Ausbildung. Er ist somit von einem der beiden Eltern in diesem Punkte nicht zu unterscheiden. Mittelbildungen kommen dabei nicht vor.

2. Bei der Bildung des Pollens und der Eizellen trennen sich die beiden antagonistischen Eigenschaften. Sie folgen dabei in der Mehrzahl der Fälle einfachen Gesetzen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

---

1) Intracellulare Pangenesis S. 25.

2) Von den „faux hybrides" von MILLARDET ist im Folgenden einstweilen völlig abgesehen.

Diese beiden Sätze sind in den wesentlichsten Punkten bereits vor langer Zeit von **Mendel** für einen speciellen Fall (Erbsen) aufgestellt worden[1]. Sie sind aber wieder in Vergessenheit gerathen und verkannt[2]. Sie besitzen nach meinen Versuchen für die echten Bastarde allgemeine Gültigkeit.

Das Fehlen von Mittelbildungen zwischen je zwei einfachen antagonistischen Eigenschaften im Bastard ist vielleicht der beste Beweis dafür, dass solche Eigenschaften wohl abgegrenzte Einheiten sind[3].

Und für die Richtigkeit dieses Satzes können zahllose Beispiele, theils aus meiner eignen Erfahrung, theils aus der Litteratur beigebracht werden. Dass Polyhybride so oft Zwischenformen darstellen, beruht offenbar darauf, dass sie einen Theil ihrer Merkmale vom Vater, einen anderen Theil von der Mutter geerbt haben. Bei Monohybriden ist solches aber nicht möglich.

Von den beiden antagonistischen Eigenschaften nennt **Mendel** die im Bastard sichtbare die dominirende, die latente aber die recessive.

Gewöhnlich ist die systematisch höhere Eigenschaft die dominirende, oder bei bekannter Abstammung die ältere, z. B.:

dominirend	recessiv
Papaver somniferum, hohe Form	*P. s. nanum*
Antirrhinum majus, roth	*A. m. album.*
Polemonium coeruleum, blau	*P. c. album.*

Und bei bekannter Abstammung z. B.:

dominirend	recessiv	bekannt seit:
Chelidonium majus	*C. laciniatum*	± 1590
Oenothera Lamarckiana	*O. brevistylis*	± 1880
Lychnis vespertina, (behaart)	*L. v. glabra*	± 1880

Wendet man diese Regel als Analogie auf andere Fälle an, so kommt man bisweilen in Widerspruch mit der herrschenden systematischen Auffassung, z. B.:

dominirend	recessiv
Datura Tatula	*D. Stramonium.*
Zea Mays (nacktsamig)	*Z. cryptosperma.*

---

[1] Gregor Mendel, Versuche über Pflanzenhybriden, in Verh. des Naturforscher-Vereins in Brünn. IV. Bd. 1865, S 1. Diese wichtige Abhandlung wird so selten citirt, dass ich sie selbst erst kennen lernte, nachdem ich die Mehrzahl meiner Versuche abgeschlossen und die im Text mitgetheilten Sätze daraus abgeleitet hatte.

[2] Vergl. G. und A. Focke, Die Pflanzenmischlinge, S. 110.

[3] Intracellulare Pangenesis.

Bei Artbastarden (Polyhybriden), wo das gegenseitige Alter der Eltern unbekannt zu sein pflegt, lassen sich vielleicht aus den Kreuzungsversuchen Schlüsse darauf ziehen, z. B. in Bezug auf die Blüthenfarbe:

dominirend	recessiv
Lychnis diurna (roth) . .	*L. vespertina* (weiss).

Das Spaltungsgesetz der Bastarde.

Im Bastard liegen die beiden antagonistischen Eigenschaften als Anlagen neben einander. Im vegetativen Leben wird gewöhnlich nur die dominirende sichtbar. Ausnahmen sind selten; ein Beispiel bieten manche sectionale Spaltungen. So bildet *Veronica longifolia* (blau) × *V. longifolia alba* bei mir nicht selten Trauben, deren Blüthen auf der einen Seite weiss, auf der anderen blau sind.

Bei der Bildung der Pollenkörner und Eizellen trennen sie sich. Die einzelnen Paare antagonistischer Eigenschaften verhalten sich dabei unabhängig von einander. Aus dieser Trennung ergiebt sich das Gesetz:

Die Pollenkörner und Eizellen der Monohybriden sind keine Bastarde, sondern gehören rein dem einen oder dem anderen der beiden elterlichen Typen an. Für Di- Polyhybride gilt dasselbe in Bezug auf jede Eigenschaft für sich betrachtet[1]).

Aus diesem Satze lässt sich die Zusammensetzung der Nachkommenschaft berechnen, und mittels dieser Berechnung lässt sich die Gültigkeit des Satzes experimentell beweisen. Im einfachsten Fall wird die Spaltung offenbar nach gleichen Hälften stattfinden. und bekommt man also:

50 pCt. dom. + 50 pCt. rec. Pollenkörner, und
50 pCt. dom. + 50 pCt. rec. Eizellen.

Nennt man d = dominirend und r = recessiv, so giebt die Befruchtung:

$$(d + r)\ (d + r) = d^2 + 2dr + r^2$$

oder: 25 pCt. d + 50 pCt. dr + 25 pCt. r.

Die Individuen d und d^2 haben nur die dominirende, die Exemplare r und r^2 nur die recessive Eigenschaft. während die dr offenbar Bastarde sind.

Bei Selbstbefruchtung, sei es isolirt. sei es in Gruppen. liefern somit die Bastarde der ersten Generation in Bezug auf jedes einzelne Merkmal

25 pCt. Exemplare mit der Eigenschaft des Vaters,
25 „ „ „ „ „ der Mutter,
50 „ „ welche wiederum Bastarde sind.

---

[1]) Die Combinationen finden nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung statt.

Nach dem ersten Hauptsatze haben die Bastarde das dominirende Merkmal, und erhält man also

75 pCt. Exemplare mit dem dominirenden Merkmal,
25 „ „ „ „ recessiven „

Diese Zusammensetzung fand ich in sehr vielen Versuchen bestätigt, z. B.:

A. Nach künstlicher Kreuzung:

Dominirend	Recessiv	Rec.	Jahr der Kreuzung
Agrostemma Githago	*nicaeensis*	24 pCt.	1898
Chelidonium majus	*laciniatum*	26 „	1898
Hyoscyamus niger	*pallidus*	26 „	1898
Lychnis diurna	*L. vespert.* (weiss)	27 „	1892
„ *vespertina* (behaart)	*glabra*	28 „	1892
Oenothera Lamarckiana	*brevistylis*	22 „	1898
Papaver somnif. Mephisto	*Danebrog*	28 „	1893
„ „ *nanum* (einfach)	gefüllt	24 „	1894
Zea Mays (stärkehaltig)	*saccharata*	25 „	1898

B. Nach freier Kreuzung z. B.:

Dominirend	Recessiv	Rec.	Versuchsjahr
Aster Tripolium	*album*	27 pCt.	1897
Chrysanthemum Roxburghi (gelb)	*album*	23 „	1896
Coreopsis tinctoria	*brunnea*	25 „	1896
Solanum nigrum	*chlorocarpum*	24 „	1894
Veronica longifolia	*alba*	22 „	1894
Viola cornuta	*alba*	23 „	1899

Im Mittel aller dieser Versuche 24,93 pCt.

Die Versuche umfassten gewöhnlich einige hundert, bisweilen etwa 1000 Exemplare. Mit vielen anderen Arten erhielt ich entsprechende Resultate.

Die Unterscheidung der übrigen 75 pCt. in die zwei angeführten Gruppen ist viel umständlicher. Sie fordert, dass eine Anzahl Exemplare mit dem dominirenden Merkmal mit dem eigenen Pollen befruchtet werden, und dass im nächsten Jahre für jede Pflanze die Nachkommenschaft cultivirt und gezählt wird. Ich habe diesen Versuch 1896 mit *Papaver somniferum* Mephisto × Danebrog ausgeführt, und erhielt danach für die Zusammensetzung der ersten Generation von 1895:

Dominirend	(Mephisto)	24 pCt.
Bastarde	(mit ± 25 pCt. Danebr.)	51 „
Recessiv	(Danebrog)	25 „

Es entspricht dieses Resultat der oben angegebenen Formel. Oder richtiger: Aus diesen Zahlen habe ich die Formel zuerst abgeleitet.

Das dominirende und das recessive Merkmal zeigen sich dabei in der Nachkommenschaft constant, so weit sie durch die Spaltung isolirt waren. Die Bastarde aber spalten sich wieder nach demselben Gesetze. Sie lieferten in diesem Versuch im Mittel 77 pCt. mit dominirendem und 23 pCt mit recessivem Merkmal.

Dieses Verhalten bleibt im Laufe der Jahre dasselbe. Ich habe diesen Versuch noch durch zwei weitere Generationen fortgesetzt. Die 50 pCt. Bastarde spalten sich, die 25 pCt. dominirenden bleiben constant.

Aus dem Hauptsatze des Spaltungsgesetzes lassen sich noch verschiedene andere Folgerungen ableiten, durch welche eine experimentelle Prüfung möglich ist.

Zum Beispiel, wenn man einen Bastard mit dem Pollen eines der beiden Eltern, oder umgekehrt einen von den elterlichen Typen mit dem Bastard befruchtet, so bekommt man:

$$(d + r)\,d = d^2 + dr \text{ und}$$
$$(d + r)\,r = dr + r^2.$$

Im ersten Falle also eine Pflanze, welche zwar theils Bastard, theils reine Formen sind, welche aber alle das dominirende Merkmal zur Schau tragen. Im zweiten aber theils Hybride mit dem dominirenden, theils reine Exemplare sind, und zwar in gleicher Anzahl, also sieht man:

50 pCt. dominirend (Hybride),
50 „ recessiv . . (rein).

Ich fand z. B.:

	Rec.	Versuchsjahr
Clarkia pulchella . . . × × weiss . .	50 pCt.	1896
Oenothera Lamarckiana × × *brevistylis*	55 „	1895
Silene Armeria (roth) . × × weiss . .	50 „	1895

Dasselbe Gesetz gilt, wie gesagt, auch wenn man Dihybriden untersucht oder von Polyhybriden zwei Paare antagonistischer Merkmale studirt. Ich wähle als Beispiel eine 1897 von mir ausgeführte Kreuzung der stachligen *Datura Tatula* mit *Datura Stramonium inermis*. Nach einer bekannten Regel sind die Bastarde unter sich gleich unabhängig davon, welche Form die Eizellen und welche den Pollen lieferte. Sie blühen blau und tragen stachelige Früchte. Einige Blüthen wurden mit dem eigenen Pollen befruchtet und ihre Samen 1899 gesäet. Schon bei der Keimung waren an der Farbe des Stengels die blaublühenden von den weissen zu unterscheiden. Ich fand:

Blau (domin. + hybr.)	72 pCt.
Weiss (recessiv)	28 „

was sich bei der Blüthe bestätigte. In Bezug auf die Früchte gab es:

Dornlose, unter den blauen	26,8 pCt.
„ „ „ weissen	28,0 „
Im Mittel	27,4 „

Es lässt sich hieraus für fast alle Fälle die Zusammensetzung der Nachkommenschaft berechnen. Nennt man z. B. A. das eine, und B. das andere Paar antagonistischer Eigenschaften, so hat man für Dihybriden in Bezug auf:

A.	25 pCt. Dom.	50 pCt. D × R.	25 pCt. Rec.
B.	6,25 d, 12,5 dr, 6,25 r;	12,5 d, 25 dr, 12,5 r;	6,25 d, 12,5 dr, 6,25 r.

Es giebt also 6,25 pCt. Exemplare, welche in beiden Hinsichten rein dominirend, und ebenso viele, welche in beiden Hinsichten rein recessiv sind u. s. w.

Wendet man ferner den Satz an, dass die Bastarde das dominirende Merkmal zur Schau tragen, so findet man für die sichtbaren Eigenschaften der Nachkommenschaft:

1.	A. dom. + B. rec.	18,75 pCt.
2.	A. rec. + B. dom.	18,75 „
3.	A. dom. + B. dom.	56,25 „
4.	A. rec. + B. rec.	6,25 „

Als Belag führe ich beispielsweise noch den folgenden Versuch an. *Trifolium pratense album* wurde mit *Trifolium pratense quinquefolium* gekreuzt; die weissen Blüthen und die dreizähligen Blätter sind gegenüber den antagonistischen Artmerkmalen recessiv. Ich fand für die Nachkommenschaft der Bastarde:

			Berechn.
1.	Roth und dreizählig	13 pCt.	19 pCt.
2.	Weiss und fünfzählig	21 „	19 „
3.	Roth und fünfzählig	61 „	56 „
4.	Weiss und dreizählig	5 „	6 „

auf etwa 220 Pflanzen.

In ähnlicher Weise sind die Berechnungen und Versuche für Tri—Polyhydriden anzustellen.

Es gelingt häufig, durch die Spaltungsversuche einfache Eigenschaften in mehrere Factoren zu zerlegen. So ist z. B. die Farbe der Blüthen häufig zusammengesetzt, und erhält man nach der Kreuzung die einzelnen Factoren theilweise getrennt, theilweise in verschiedenen Mischungen. Ich habe solche Zerlegungen mit *Antir-*

rhinum majus, *Silene Armeria* und *Brunella vulgaris* ausgeführt und dabei die obigen Zahlenverhältnisse bestätigt gefunden. *Antirrhinum majus* roth lässt sich durch Kreuzung mit weiss z. B. in diese beiden und in gelb mit roth (Brillant), und weiss mit roth (Delila) spalten, *Silene Armeria* in roth, rosa und weiss. *Brunella vulgaris* bildet eine constante weissblüthige und braunkelchige Zwischenform.

Aus diesen und zahlreichen weiteren Versuchen folgere ich, dass das von MENDEL für Erbsen gefundene Spaltungsgesetz der Bastarde im Pflanzenreich eine sehr allgemeine Anwendung findet, und dass es für das Studium der Einheiten, aus denen die Artcharaktere zusammengesetzt wird, eine ganz principielle Bedeutung hat.

---

12. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 16. März 1900.

IV. Die Coloniebildung von Richteriella botryoides (Schmidle) Lemm.

(Aus der botanischen Abth. des städt. Museums in Bremen.)

Richteriella botryoides (Schmidle) Lemm. kommt im Teichplankton in zwei verschiedenen Formen vor, welche früher als zwei getrennte Species, *Golenkinia fenestrata* Schröder[1]) und *G. botryoides* Schmidle[2]) beschrieben worden sind. Ich habe bereits im I. Theile meiner „Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen[3])“ nachgewiesen, dass beide Formen nur Entwickelungsstadien einer und derselben Alge sind.

Aus den zeitweilig auftretenden, ziemlich dickwandigen Dauerzellen (Fig. 1 und 2), welche eine Grösse von ca. 8 μ erreichen, entstehen durch einfache Theilung vier- oder auch achtzellige Zellhaufen, deren Zellen entweder in einer Ebene angeordnet sind (Fig. 3)

---

1) Ber. der Deutsch. Bot. Ges. Bd. XV, S. 489; Taf. XXV, Fig. 5.

2) Allgem. bot. Zeit. 1896/97, S. 2 (Separatabdruck).

3) Hedwigia 1899.

oder die Ecken eines Tetraëders bilden (Fig. 4). Durch fortgesetzte Theilung entwickeln sich daraus grössere, in der Mitte durchbrochene Colonien, welche aus 4 vierzelligen Zellhaufen bestehen[1]), deren Zellen wieder entweder in einer Ebene angeordnet sind (Fig. 5) oder die Ecken eines Tetraëders bilden (Fig. 6); doch kommen beide Anordnungen auch in einer Colonie vereinigt vor (Fig. 7). Die Theilungen vollziehen sich aber keineswegs immer in gleicher Weise und in gleichem Tempo bei allen Zellen einer Colonie. Dadurch entstehen dann ziemlich unregelmässig gestaltete Colonien, zumal nicht selten auch die eine oder andere Zelle oder Zellgruppe sich loslöst. Fig. 8 auf Tafel III stellt eine derartige Colonie dar. Die mit *a* bezeichneten Zellgruppen zeigen die rein tetraëdrische Anordnung, während die übrigen Zellen mehr oder weniger vollkommen in einer Ebene ausgebreitet liegen. Zelle *b* ist in Theilung begriffen, bei den mit *c* bezeichneten Zellen findet sich aber noch keine Andeutung einer beginnenden Theilung. Die Lücke oberhalb der Zelle *b* ist durch Ablösung einer Zelle resp. eines Zellhaufens entstanden[2]).

Es kommt aber auch vor, dass die ursprüngliche Anordnung, z. B. die tetraëdrische, bei allen späteren Theilungen ziemlich streng beibehalten wird. Aus einer vierzelligen Colonie (Fig. 4) entsteht dann zunächst ein Tetraëder aus 4 (Fig. 9)[3]), bei weiterer Theilung ein solches aus 16 vierzelligen, tetraëdrisch angeordneten Zellgruppen. Doch sind derartige, ganz regelmässig ausgebildete Tetraëder nur selten im Plankton aufzufinden. In der Regel löst sich bereits nach der zweiten Theilung eine Zellgruppe ab, und zwar meistens diejenige, welche die Spitze des Tetraëders bildete. Die Zellgruppen der Basis theilen sich weiter, und so entstehen allmählich eigenthümlich gestaltete dreieckige Colonien, welche aus zwölf, nicht selten aber auch in Folge weiterer Ablösung einzelner Zellgruppen nur aus neun Zellhaufen bestehen (Fig. 10). Ich fand eine Menge derartiger Colonien in Planktonproben aus dem „Neuen See“ des Berliner Thiergartens[4]).

Ohne Kenntniss der wechselnden Anordnung der Zellen innerhalb derselben Colonie würde diese Form von *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm. zweifelsohne als eine besondere Varietät aufgefasst worden sein. Dass dies aber nicht geschehen darf, glaube ich oben nachgewiesen zu haben.

---

1) Es treten aber auch Colonien auf, deren Zellhaufen aus je 8 Zellen bestehen.

2) Vergl. auch Hedwigia 1899, Taf. X, Fig. 2—5.

3) Die Zellgruppe an der Spitze des Tetraëders habe ich der Deutlichkeit halber nicht mitgezeichnet.

4) Für die gütige Zusendung der Proben spreche ich Herrn Dr. M. MARSSON (Berlin) meinen besten Dank aus.

V. Die Arten der Gattung Pteromonas Seligo.

H. C. Carter veröffentlichte im Jahre 1859 die Beschreibung einer eigenthümlichen, einzelligen Alge, welche er in Wasserbehältern bei Bombay aufgefunden hatte; er nannte sie *Cryptoglena angulosa*[1]).

Fr. Stein stellte sie in seinem bekannten Infusorienwerke zur Gattung *Phacotus*[2]).

P. A. Dangeard gab im Jahre 1888 eine etwas ausführlichere Beschreibung der Alge[3]); er beobachtete ausser der schon von H. C. Carter beschriebenen Vermehrung durch Theilung auch die Bildung von Zoosporen. In einer späteren Arbeit[4]) beschrieb er die Entstehung von Gameten und deren Copulation.

Inzwischen hatte A. Seligo im Jahre 1886 die neue Algengattung *Pteromonas* aufgestellt und als einzige Species *Pt. alata* Cohn beschrieben[5]), eine Alge, welche er mit *Cryptoglena angulosa* Carter identificirte. Warum er trotzdem den regelwidrigen Namen *Pt. alata* Cohn beibehielt, geht aus seiner Arbeit nicht hervor.

M. Golenkin gab 1891 eine ziemlich erschöpfende, zusammenfassende Darstellung des Entwickelungsganges der Alge[6]), wies auch auf die Identität von *Cryptoglena angulosa* Carter mit *Phacotus angulosus* (Carter) Stein und *Pteromonas alata* Cohn hin, behielt aber trotzdem letztere Bezeichnung bei. In der That ergiebt eine sorgfältige Prüfung der Beschreibungen und Abbildungen Carter's mit denen von Golenkin und Seligo, dass es sich nur um eine und dieselbe Alge handelt. Die richtige Bezeichnung würde also *Pteromonas angulosa* (Carter) nob. sein. R. Chodat hat eine zweite Art unter dem Namen *Pt. angulosa* beschrieben[7]); ich bezeichne dieselbe als *Pt. Chodatii* nob.

Zur Gattung *Pteromonas* ziehe ich ausserdem die von Fr. Stein als *Chlamydococcus alatus* abgebildeten Algenformen[8]). Es handelt sich um drei verschiedene Arten, welche ich *Pt. rectangularis* nob.[9]), *Pt. cordiformis* nob.[10]) und *Pt. protracta* nob.[11]) nennen möchte.

Endlich fand ich in einer mir von Herrn Landgerichtsrath a. D.

---

1) Annals and Mag. of Nat. Hist., ser. III, vol. 3, p. 18, Pl. I, Fig. 18 *a*—*c*.

2) Organismus der Inf. III. Abth., 1. Hälfte, S. 142.

3) Ann. des sc. nat. 7. sér., tome VII, p. 120—124, Pl. XI, Fig. 22—35.

4) Le Botaniste 1889, p. 143—146, Pl. VI, Fig. 32.

5) Beitr. zur Biol. der Pflanzen. Bd. IV, S. 170—172. Tafel VIII, Fig. 42—45.

6) Bull. de la soc. des nat. de Moscou 1891, S. 417—429, Taf. XI.

7) Bull. de l'herb. Boiss. 1896.

8) l. c. Tafel XV, Fig. 55—57.

9) l. c. Tafel XV, Fig. 55.

10) l. c. Tafel XV, Fig. 56.

11) l. c. Tafel XV, Fig. 57.

SCHMULA (Oppeln) gütigst eingesandten Planktonprobe eine ganz neue Form von *Pteromonas*, welche ich als *Pt. aculeata* nob. bezeichnen will (Fig. 11, *a—c*). Dieselbe steht wohl *Pt. protracta* nob. am nächsten, unterscheidet sich aber deutlich davon durch die in scharfe Spitzen ausgezogenen Ecken.

Ich gebe nunmehr eine Uebersicht der bisher beobachteten Formen:

Gattung Pteromonas Seligo.

Synonyme: *Cryptoglena* Carter, *Phacotus* Ehrenb. pr. p., *Chlamydococcus* Stein pr. p., *Haematococcus* Ag. pr. p., *Sphaerella* Sommerf. pr. p.

Zellen kugelig, oval oder eiförmig, mit weiter, flügelartiger, aus 2 Theilen bestehender, verschieden geformter, kieseliger Hülle, welche mit einer S-förmig gebogenen Kante versehen ist. Vorderende farblos, mit 2 Cilien, 2 Vacuolen und 1 Augenfleck. Chlorophor wandständig, kelchförmig, mit 1—6 Pyrenoiden. Vermehrung durch Theilung des Zellinhalts der Mutterzelle in 2—4 Tochterzellen, welche durch klappenförmiges Zerreissen der Mutterzellhaut frei werden, durch Zoosporen oder durch Gameten. Zygote bräunlich; bei der Keimung derselben entstehen 4—8 neue Individuen.

1. *Pt. angulosa* (Carter) nob.

Synonyme: *Cryptoglena angulosa* Carter, Annals and Mag. of Nat. Hist., ser. III, vol. 3, S. 18. — *Phacotus angulosus* (Carter) Stein, Organismus der Infus., III. Abth., 1. Hälfte, S. 142. — *Pteromonas alata* Cohn, Beitr. zur Biol. der Pflanzen, Bd. IV, S. 170—172.

Zelle kugelig oder oval. Hülle weit, kugelig oder oval, am Vorderrande gerade abgestutzt oder etwas concav.

Verbreitung: Europa, Asien, Amerika, Chatham Islands.

2. *Pt. cordiformis* nov. spec.

Synonym: *Chlamydococcus alatus* Stein, l. c. Taf. XV, Fig. 56. — *Sphaerella alata* Lagerheim pr. p., Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1883, No. 2, S. 58. — *Haematococcus alatus* (Stein) de Toni, Sylloge Algarum, vol. I, sect. 1, S. 554.

Zelle oval, mit weiter, herzförmiger Hülle.

Verbreitung: Europa.

3. *Pt. rectangularis* nov. spec.

Synonyme: *Chlamydococcus alatus* Stein, l. c., Taf. XV, Fig. 55. — *Phacotus angulosus* (Carter) Stein bei DANGEARD, Ann. des sc. nat., 7. sér., tome VII, Pl XI, Fig. 22—35, und Le Botaniste 1889, Pl. VI,

Fig. 32. — *Sphaerella alata* Lagerheim, l. c. pr. p. — *Haematococcus alatus* (Stein) de Toni, l. c. pr. p.

Zelle oval. Hülle weit, rechteckig.

Verbreitung: Europa.

4. *Pt.* *protracta* nov. spec.

Synonyme: *Chlamydococcus alatus* Stein, l. c. Taf. XV, Fig. 57. — *Sphaerella alata* Lagerheim, l. c. pr. p. — *Haematococcus alatus* (Stein) de Toni, l. c. pr. p.

Zelle fast eiförmig. Hülle rechteckig mit abgerundeten, etwas vorgezogenen Ecken und je einer Anschwellung in der Mitte jeder Seite.

Verbreitung: Europa.

5. *Pt.* *aculeata* nov. spec. Fig. 11, *a—c*.

Zelle oval oder etwas eckig. Hülle rechteckig oder fast quadratisch, mit fast geraden Seiten und in mehr oder weniger lange, divergirende Spitzen ausgezogenen Ecken.

Verbreitung: Europa (Wasser beim weissen Ross bei Oppeln i. Schl.).

6. *Pt.* *Chodatii* nov. spec.

Synonym: *Pt. angulosa* Chodat, Bull. de l'herb. Boiss. 1896.

Zelle eiförmig. Hülle weit, sechseckig, mit concaven Seiten.

Verbreitung: Europa (Schweiz).

VI. Das Phytoplankton brackischer Gewässer.

Vor einigen Jahren untersuchte ich das Plankton des in der Nähe der Ostsee gelegenen, schwach salzhaltigen grossen Waterneverstorfer Binnensees[1]). Ich constatirte, dass dieses Gewässer nach der bekannten Apstein'schen Eintheilung[2]) zu den Chroococcaceen-Seen gehört, aber doch innerhalb derselben eine gewisse Sonderstellung einnimmt, weil viele Organismen darin fehlen, welche sonst in den Chroococcaceen-Seen vorzukommen pflegen.

Durch die besondere Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. W. Dröscher, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, gelangte ich nunmehr auch in den Besitz von Planktonproben aus dem sogenannten „Saaler Bodden", einem Gewässer, welches ganz ähnliche Verhältnisse aufweist wie der Binnensee. Ich gebe zunächst eine Uebersicht der in beiden Gewässern aufgefundenen Schwebealgen.

---

1) Forschungsber. der biol. Stat. in Plön. Theil 6, S. 166—204.

2) Süsswasserplankton, S. 95.

	I. Chlorophyceae.	Binnen-See	Saaler Bodden
1.	*Oedogonium* spec.	–	+
2.	*Phacotus lenticularis* (Ehrenb.) Stein	+	–
3.	*Scenedesmus bijugatus* var. *flexuosus* Lemm.	+	–
4.	*Sc. brasiliensis* Bohlin	–	+
5.	*Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.	+	+
6.	*Pediastrum Boryanum* var. *granulosum* (Kuetz.) A. Br.	+	+
7.	„ „ var. *brevicorne*	+	–
8.	*Ped. integrum* Naeg.	–	+
9.	*Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröd.) nob.[1]	+	–
10.	*Chodatella subsalsa* Lemm.	+	–
11.	*Ch. armata* Lemm.	+	–
12.	*Ch. Droescheri* nov. spec.	–	+
13.	*Dictyosphaerium pulchellum* Wood	–	+
14.	*Botryococcus Braunii* Kuetz.	+	+
15.	**Tetraëdron caudatum* var. *incisum* Reinsch[2]	+	+
16.	*Phacus pleuronectes* Duj.	+	+
	II. Conjugatae.		
17.	*Mougeotia* spec.	–	+
18.	*Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenb.	–	+
19.	*Arthrodesmus hexagonus* Boldt.	+	–
	III. Peridiniales.		
20.	*Glenodinium oculatum* Stein	–	+
21.	*Gl. acutum* Apstein	+	+
22.	*Peridinium quadridens* Stein	+	–
23.	*Per. inconspicuum* Lemm.	–	+
24.	*Per. minimum* Schilling	–	+
	IV. Bacillariales.		
25.	*Lysigonium varians* (Ag.) De Toni	–	+
26.	*Chaetoceras Muelleri* Lemm.	+	+
27.	„ „ var. *duplex* Lemm.	+	+
28.	*Diatoma elongatum* Ag.	+	+
29.	*D. vulgare* Bory	–	+
30.	*Fragilaria virescens* Ralfs	+	–
31.	*Fr. capucina* Desmaz.	–	+
32.	*Fr. mutabilis* Grun.	–	+
33.	*Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb.	+	+

---

1) Syn.: *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder. Ber. der Deutsch. Bot. Ges. Bd. XV, Heft 7.

2) Die mit einem Stern (*) bezeichneten Algen habe ich nachträglich noch im Plankton des Binnensees aufgefunden.

	Binnen-See	Saaler Bodden
34. *Synedra Ulna* var. *longissima* (W. Sm.) Brun.	—	+
35. *Amphiprora alata* Kuetz.	+	+
36. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller	+	
37. *Rh. ventricosa* (Ehrenb.) O. Müller	+	+
38. *Nitzschia linearis* (Ag.) W. Sm.	+	+
39. **N. Palea* (Kuetz.) W. Sm.	+	+
40. „ „ var. *fonticola* Grun.	—	+
41. *N. subtilis* var. *paleacea* Grun.	+	—
42. *N. microcephala* var. *elegantula* V. H.	+	+
43. *N. acicularis* (Kuetz.) W. Sm.	—	+
44. *N. curvirostris* var. *delicatissima* Lemm.	+	+
45. *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm.	+	+
46. *Suriraya striatula* Turp.	+	+
47. *S. ovalis* var. *ovata* (Kuetz.) V. H.	+	—
48. *Campylodiscus clypeus* Ehrenb.	+	+
49. *C. noricus* Ehrenb.	+	+
V. Schizophyceae.		
50. *Chroococcus limneticus* Lemm.	—	+
51. „ „ var. *subsalsus* Lemm.	—	+
52. *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.	—	+
53. *D. fascicularis* Lemm.	—	+
54. *Polycystis viridis* A. Br.	+	
55. *P. flos-aquae* Wittr.	+	—
56. *P. scripta* Richter	+	—
57. *P. elabens* var. *ichthyoblabe* (Kuetz.) Hansg.	+	—
58. *P. aeruginosa* Kuetz.	+	+
59. **P. incerta* Lemm.	+	+
60. *P. stagnalis* Lemm.	—	+
61. *Gomphosphaeria aponina* Kuetz.	+	+
62. *G. lacustris* var. *compacta* Lemm.	—	+
63. *Coelosphaerium Kuetzingianum* Naeg.	+	—
64. **C. dubium* Grun.	+	+
65. *C. minutissimum* nov. spec.	—	+
66. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Naeg.	+	—
67. *M. punctatum* Meyen.	—	+
68. *M. tenuissimum* Lemm.	—	+
69. *Phormidium ambiguum* Gomont (Hormogonien)	+	—
70. *Lyngbya aestuarii* Liebm. (Hormogonien!)	—	+
71. *L. limnetica* Lemm.	—	+
72. *L. contorta* Lemm.	+	+
73. *Aphanizomenon flos-aquae* var. *gracilis* Lemm.	+	—
74. *Nodularia spumigena* Mertens	+	—

Die grössere Masse des pflanzlichen Planktons der beiden Gewässer wird durch Bacillariaceen und Schizophyceen gebildet. Besonders häufig sind folgende Gattungen vorhanden: *Chaetoceras*, *Diatoma*, *Amphiprora*, *Nitzschia*, *Suriraya*, *Campylodiscus*, *Chroococcus*, *Polycystis*, *Coelosphaerium*, *Lyngbya* und *Aphanizomenon*. Bemerkenswerth ist das Vorhandensein von *Chaetoceras Muelleri* Lemm. et var. *duplex* Lemm., *Amphiprora alata* Kuetz., *Campylodiscus clypeus* Ehrenb. und *Suriraya striatula* Turp., und zwar besonders deshalb, weil diese Algen bisher nur aus salzhaltigen Gewässern bekannt geworden sind[1]). Die Chlorophyceen sind dagegen in beiden Gewässern nur schwach vertreten; mit Ausnahme von *Botryococcus* kommen alle oben aufgezählten Formen nur sehr spärlich im Plankton vor.

Ganz ähnliche Verhältnisse constatirte ich für das Plankton der salzhaltigen Lagune von Chatham[2]). Von Chlorophyceen fanden sich darin ausser einigen Exemplaren von *Pteromonas angulosa* (Carter) Lemm. und *Cosmarium Meneghini* Bréb. nur grössere Mengen von *Botryococcus*. Von Schizophyceen waren sehr häufig *Anabaena Lemmermanni* Richter, *Trichodesmium lacustre* Klebahn und *Lyngbya limnetica* Lemm. vorhanden, die Bacillariaceen waren durch grosse Mengen von *Hyalodiscus scoticus* (Kuetz.) Grun. vertreten. Letztere Alge ist sonst nur noch im Meere aufgefunden worden.

Ein Vergleich des Phytoplanktons brackischer Gewässer mit dem Limo-, Heleo- und Potamo-Plankton ergiebt demnach folgende bemerkenswerthe Thatsachen.

1. Es fehlen die sonst überall vorkommenden Phaeophyceen-Gattungen *Dinobryon*, *Mallomonas*, *Synura*, *Uroglena* etc.

2. Von Chlorophyceen findet sich *Botryococcus* in grösserer Menge; alle anderen Arten sind nur in geringerer Individuenzahl vorhanden; es fehlen auch vor allen Dingen die weit verbreiteten Formen *Eudorina*, *Pandorina* und *Volvox*.

3. Es fehlt die Gattung *Ceratium*.

4. Es fehlen viele Bacillariaceen, z. B. *Asterionella*, *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Melosira*, *Rhizosolenia*, *Attheya*, *Tabellaria*, *Synedra delicatissima* W. Sm., *S. actinastroides* Lemm. etc. Dafur sind aber Formen vorhanden, welche bisher nur aus salzhaltigen Gewässern bekannt sind, z. B. *Chaetoceras Muelleri* Lemm. et var. *duplex* Lemm., *Hyalodiscus scoticus* (Kuetz.) Grun., *Amphiprora alata* Kuetz., *Campylodiscus clypeus* Ehrenb.

---

1) *Suriraya striatula* Turp. kommt nach De Toni, Sylloge Algarum vol. II, sect. II, pag. 573, auch einzeln im Süsswasser vor.

2) Vergl. meine Arbeit: „Plankton-Algen". Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H. Schauinsland 1896/97). Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. XVI, Heft 2.

5. Die Schizophyceen sind reichlich vorhanden; bemerkenswerth ist das Vorkommen von *Nodularia*, sowie der Hormogonien von *Phormidium ambiguum* Gomont und *Lyngbya aestuarii* Liebm.

Es ergiebt sich daraus, dass wir es bei brackischen Gewässern mit einem ganz eigenartig zusammengesetzten Phytoplankton zu thun haben, welches von den bisher bekannt gewordenen Planktontypen deutlich geschieden ist Durch den Mangel der Chlorophyceen, sowie durch das Vorhandensein der halophilen Algen nähert es sich bereits dem Hali-Plankton[1]), unterscheidet sich aber davon durch die geringe Entwickelung der Peridineen.

Es ist wohl kaum nothwendig, darauf hinzuweisen, dass die oben gegebene Charakteristik des Brackwasserplanktons vorläufig nur eine sehr lückenhafte sein kann, ist doch meines Wissens bisher kein einziges derartiges Gewässer im Verlaufe eines ganzen Jahres untersucht worden.

Möge vorliegende Skizze zu weiteren, eingehenden Untersuchungen des Brackwasserplanktons Anregung geben.

Diagnosen der neuen Formen.

1. *Chodatella Droescheri* nov. spec. Fig. 12.

Zelle elliptisch oder oval, circa 10—16 μ lang und 5—12 μ breit. Membran auf der ganzen Oberfläche mit zahlreichen, langen, am Grunde deutlich verdickten Stacheln besetzt.

Verbreitung: Saaler Bodden.

2. *Coelosphaerium minutissimum* nov. spec.

Coenobium kugelig oder oval, 20—30 μ dick, mit dünner Gallerthülle. Zelle kugelig, blassblaugrün, circa 1 μ dick.

Verbreitung: Saaler Bodden.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind mit Hülfe des kleinen Seibert'schen Zeichenapparates nach einem Seibert'schen Mikroskope entworfen.

Fig. 1—10. *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm. Fig. 1 und 2 Vergr. 750; Fig. 3—10 Vergr. 450.

„ 11. *Pteromonas aculeata* nov. spec. Vergr. 750.

„ 12. *Chodatella Droescheri* nov. spec. Vergr. 1000.

---

[1]) E. Häckel, „Planktonstudien", S. 22. — V. Hensen, Ueber die Bestimmung des Planktons, V. Ber. der Komm. zur wiss. Unters. der deutschen Meere, S. 1.

13. Alexander Nathansohn: Ueber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur.

Mit 2 Holzschnitten.

Eingegangen am 22. März 1900.

Die Zeiten der lebhaften Discussion über die Möglichkeit einer parthenogenetischen Embryobildung sind längst vorüber, und die Ideen, die u. a. von VON HANSTEIN an Hand eines unzutreffenden Beispieles, der Embryobildung von *Caelebogyne ilicifolia* verfochten wurden, sind längst Gemeingut der Forscher geworden, vorzüglich durch die Erweiterung unserer Kenntnisse über die Fortpflanzung der niederen Organismen, deren Studium lehrt, dass der Unterschied zwischen geschlechtlicher und vegetativer Vermehrung kein so scharfer ist, wie man früher anzunehmen geneigt war.

Bei diesen letzteren Organismen hat neuerdings auch die experimentelle Forschung Erfolge in dieser Hinsicht zu verzeichnen gehabt, indem es z. B. KLEBS[1]) gelungen ist, bei *Spirogyra* künstlich die Bildung von Ruhesporen zu veranlassen, die sich von den Zygoten nur dadurch unterscheiden, dass sie ungeschlechtlich erzeugt sind, so dass durch experimentelle Eingriffe derselbe Erfolg hervorgerufen wird, wie sonst durch Befruchtung.

Diese Versuche veranlassen uns, an die Frage heranzutreten, ob nicht auch bei höheren Pflanzen, bei denen die unmittelbare Folge der Befruchtung nicht die Bildung von Ruhezellen ist, sondern die Weiterentwickelung eines bis dahin nicht entwickelungsfähigen Eies, sich durch experimentelle Eingriffe analoge Resultate erzielen lassen. Ganz aussichtslos erscheinen diese Versuche von vornherein deshalb nicht, weil es gelungen ist, durch Chloroform- und Aetherdämpfe die Ruheperiode von Winterknospen zu unterbrechen[2]) und wir in der ruhenden Meristemzelle sowohl, als in dem unbefruchteten Ei principiell dasselbe zu erblicken haben: eine durch die augenblickliche Constellation zur Unthätigkeit gezwungene Embryonalzelle[3]).

Es lag nun nahe, sich zunächst an eine Gruppe von Pflanzen zu wenden, in welcher normalerweise Parthenogenesis vorkommt. Solche Fälle sind durchaus nicht häufig; von Phanerogamen ist wohl der einzige genauer untersuchte Fall die Embryobildung von *Antennaria alpina*[1]). Ein günstigeres Object schienen mir aber die Arten der Gattung *Marsilia* zu sein; für *M. Drummondii* ist nämlich von SHAW[2]) das Vorkommen von Parthenogenesis angegeben worden. Eine gewisse Schwierigkeit bestand darin, sich keimfähiges Material verschiedener Arten zu verschaffen; ich wurde dabei in liebenswürdigster Weise von den Herren Dr. ARNOLDI-Moskau, Prof. GOEBEL-München, Prof. PFEFFER-Leipzig und Prof. SHAW-Santa-Rosa unterstützt, denen ich an dieser Stelle nochmals für ihre Freundlichkeit meinen besten Dank sage. Herrn Prof. PFEFFER, in dessen Laboratorium die im Folgenden mitzutheilenden Versuche vorgenommen wurden, für sein freundliches Entgegenkommen und seinen bewährten Rath meinen herzlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen, ist mir eine angenehme Pflicht.

---

[1]) KLEBS, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. 1896, S. 245 ff.

[2]) Vgl. JOHANNSEN, Das Aetherverfahren bei dem Frühtreiben etc. 1900.

[3]) Vgl. PFEFFER, Pflanzenphysiologie. I. (II. Aufl.) S. 23.

Die Thatsache, dass bei *Marsilia Drummondii* Parthenogenesis vorkommt, konnte ich zunächst an Sporenmaterial von zweierlei Herkunft constatiren: Herr Prof. GOEBEL hatte mir gütigst Sporokarpien überlassen, bei denen er Embryobildung beobachtet hatte, ohne dass die Mikrosporen überhaupt keimten; sodann erwies sich anderes Sporenmaterial in dieser Beziehung sehr günstig, welches ich Herrn ARNOLDI verdanke.

Die Trennung von Makrosporen und Mikrosporen konnte unter Zuhülfenahme einer Lupe sehr leicht bewerkstelligt werden; die isolirten Makrosporen wurden dann in Uhrschälchen mit Wasser ausgesät, wobei die Entwickelung sehr rasch verlief. Bei Zimmertemperatur (etwa 18° C.) waren nach etwa 24 Stunden die Prothallien bereits fertig entwickelt, und einen Tag später konnte ohne weitere Präparation deutlich der Beginn der Embryobildung beobachtet werden. Mit Hülfe der Präparationsmethode, deren sich HANSTEIN[3]) bediente, war es leicht, sich zu überzeugen, dass die Embryonen thatsächlich aus dem Ei stammten und in ihrer Entwickelung den normalen, von HANSTEIN beschriebenen durchaus glichen. Ich betone dies deshalb ausdrücklich, weil den Angaben SHAW's gegenüber wiederholt auf die Möglichkeit einer adventiven Entstehung der von ihm beobachteten Embryonen hingewiesen wurde (vgl. JUEL, Botan. Centralblatt, 1889, Bd. 74, S. 369; Année biologique III: 1897 (1899), S. 146). Von dem in Rede stehenden Material bildeten 90—100 pCt. der ausgesäeten Makrosporen parthenogenetische Embryonen.

---

[1]) JUEL, Parthenogenesis in *Antennaria alpina*. Botan. Centralbl., Bd. 74, 1889, S. 369 ff.

[2]) SHAW, Parthenogenesis in *Marsilia*. Botan. Gazette, Bd. 24, 1897, S. 114 ff.

[3]) HANSTEIN, Ueber Befruchtung und Keimbildung bei der Gattung *Marsilia*. Jahrb. für wiss. Botanik, Bd. 4.

Zu weiteren Versuchen benutzte ich zunächst *Marsilia vestita*. Um mich über die Eigenschaften dieses Materials zu orientiren, säete ich zunächst etwa 30 Sporen aus. Hier trat nirgends parthenogenetische Embryobildung ein. Etwa 3 Tage nach der Aussaat bräunte sich die Eizelle, während das Prothallium zu wuchern begann und zu einem Gewebekörper heranwuchs, ähnlich dem, den SADEBECK[1]) für ein unbefruchtet gebliebenes Prothallium von *Pilularia* abbildet. Ich will erwähnen, dass ich im Verlauf meiner späteren Versuche zweimal aus solchen Prothallien, in denen die Eizelle bereits abgestorben war, etwa 2—3 Wochen nach der Aussaat adventive Embryonen hervorsprossen sah. Im Allgemeinen gingen die Gewebekörper nach Ablauf dieser Zeit zu Grunde.

Marsilia vestita wurde nun zu zahlreichen Versuchen benutzt, um durch Einwirkung sowohl auf die in Entwickelung begriffene, als auch auf die bereits empfängnissfähige Eizelle parthenogenetische Embryobildung hervorzurufen. Alle Versuche mit Chemikalien, insbesondere auch mit Aether, dies zu veranlassen, blieben erfolglos; ebenso diejenigen, in denen der Sauerstoffdruck wiederholt starken Schwankungen unterworfen wurde. Resultate erzielte ich einzig und allein, wenn ich auf die keimende Spore erhöhte Temperatur einwirken liess.

Diese Versuche mit Temperaturerhöhung waren die ersten, die angestellt wurden, und diejenigen, von denen ich mir am ehesten einigen Erfolg versprach. Denn aus gewissen Beobachtungen von KLEBS[2]) an Algen geht hervor, dass erhöhte Temperatur bei Einwirkung auf Sexualzellen diesen den geschlechtlichen Charakter nimmt und ihnen einen vegativen verleiht. So zeigen die bei normaler Entwickelung geschlechtlichen Schwärmer von *Protosiphon* keine Neigung zum Copuliren, wenn man sie in einem bestimmten Stadium einer erhöhten Temperatur aussetzt; ebenso wachsen bei *Vaucheria* Anlagen von Geschlechtsorganen in der Wärme zu vegetativen Schläuchen aus. Andererseits spricht eine ganze Reihe von Thatsachen dafür, dass auch bei höheren Pflanzen die obere Temperaturgrenze für die Blüthenentwickelung niedriger liegt, als für das vegetative Wachsthum, worauf hier nur in Kürze hingedeutet sein mag[3]).

Es ist leicht, sich zu überzeugen, dass für *Marsilia vestita* dasselbe gilt. Säet man Sporen bei einer Temperatur von etwa 36° C. aus, so findet man am folgenden Tage, dass ein Theil gekeimt ist, dass das Prothallium aber nur aus einer Anzahl vegetativer Zellen besteht

---

1) SADEBECK, in SCHENK's Handbuch, Bd. III. 1.

2) KLEBS, l. c.

3) Vgl. SACHS, Ueber die Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur. 1860. Ges. Abh., Bd. I, S. 75; MÖBIUS, Beitr. zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse. 1897. S. 108 ff.

und überhaupt keine Eizelle ausgebildet wird. Im weiteren Verlaufe verhalten sich derartige Prothallien genau wie solche, deren Eizelle unbefruchtet geblieben ist. Die Vermuthung lag nahe, dass die Anwendung von Temperaturen, welche gerade noch die Ausbildung einer Eizelle erlauben, zu dem gewünschten Resultate führen könne, indem das Ei dadurch einen vegetativen Charakter erhielte.

Bei Ausführung der Versuche liess ich einen Theil der von den Mikrosporen befreiten Makrosporen bei Zimmertemperatur (etwa 18° C., im Folgenden mit Z. T. bezeichnet) keimen, einen anderen bei 34,5—35° C. Für die Controlversuche wurde meist eine beträchtlich grössere Zahl von Sporen als für das eigentliche Experiment verwendet. Nachdem die Versuchsobjecte etwa 24 Stunden bei 35° C. verbracht hatten, liess ich sie ihre weitere Entwickelung bei etwa 27° C. durchmachen. Ich lasse nun die Resultate folgen, die ich bei Versuchen mit Sporokarpien des Herrn SHAW erhielt:

1.	Anges.	bei Z. T.	50	Sporen,	bei 35°	39	Sporen,
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	3	
2.	Anges.	„ „ „	63	„	„ 35°	30	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	2	
3.	Anges.	„ „ „	62	„	„ 35°	46	„
	Parth. Embr.	„ „ „	1		„ 35°	3	
4.	Anges.	„ „ „	65	„	„ 35°	20	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	1	
5.	Anges.	„ „ „	64	„	„ 35°	54	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	5	
6.	Anges.	„ „ „	78	„	„ 35°	25	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	1	
7.	Anges.	„ „ „	45	„	„ 35°	31	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	1	
8.	Anges.	„ „ „	65	„	„ 35°	31	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	3	
9.	Anges.	„ „ „	59	„	„ 35°	29	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	3	
10.	Anges.	„ „ „	61	„	„ 35°	41	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	3	
11.	Anges.	„ „ „	62	„	„ 35°	30	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	1	
12.	Anges.	„ „ „	59	„	„ 35°	38	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 35°	3	
13.	Anges.	„ „ „	50	„	„ 35°	52	„
	Parth. Embr.	„ „ „	0		„ 36°	5	

Insgesammt trat also bei Verwendung von 754 Sporen für die Versuche bei gewöhnlicher Temperatur ein einziges Mal parthenogenetische Embryobildung auf, während 466 Sporen bei 35° 34 Embryonen geliefert hatten, was einem Durchschnitt von etwa 7,3 pCt. entspricht.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit zeichnet diese parthenogenetisch entstandenen Embryonen vor den nach Befruchtung entwickelten aus: bei diesen letzteren beginnt bekanntlich die Theilung der Eizelle bereits einige Stunden nach der Befruchtung und das Prothallium hält in seinem Wachsthum mit der Entwickelung des Embryos einigermassen gleichen Schritt, so dass es in seinen äusseren Umrissen im Grossen und Ganzen dessen Form wiedergiebt (Fig. 1). Bei den parthenogenetisch sich entwickelnden Embryonen dagegen verzögert sich der Beginn der Theilung um etwa einen Tag. Unterdessen hat das Prothallium zu wuchern begonnen, und wir treffen etwa 2—3 Tage nach der Aussaat den jungen Embryo inmitten einer unregelmässig gestalteten, theilweise aus ziemlich grossen Zellen bestehenden Gewebewucherung an (Fig. 2).

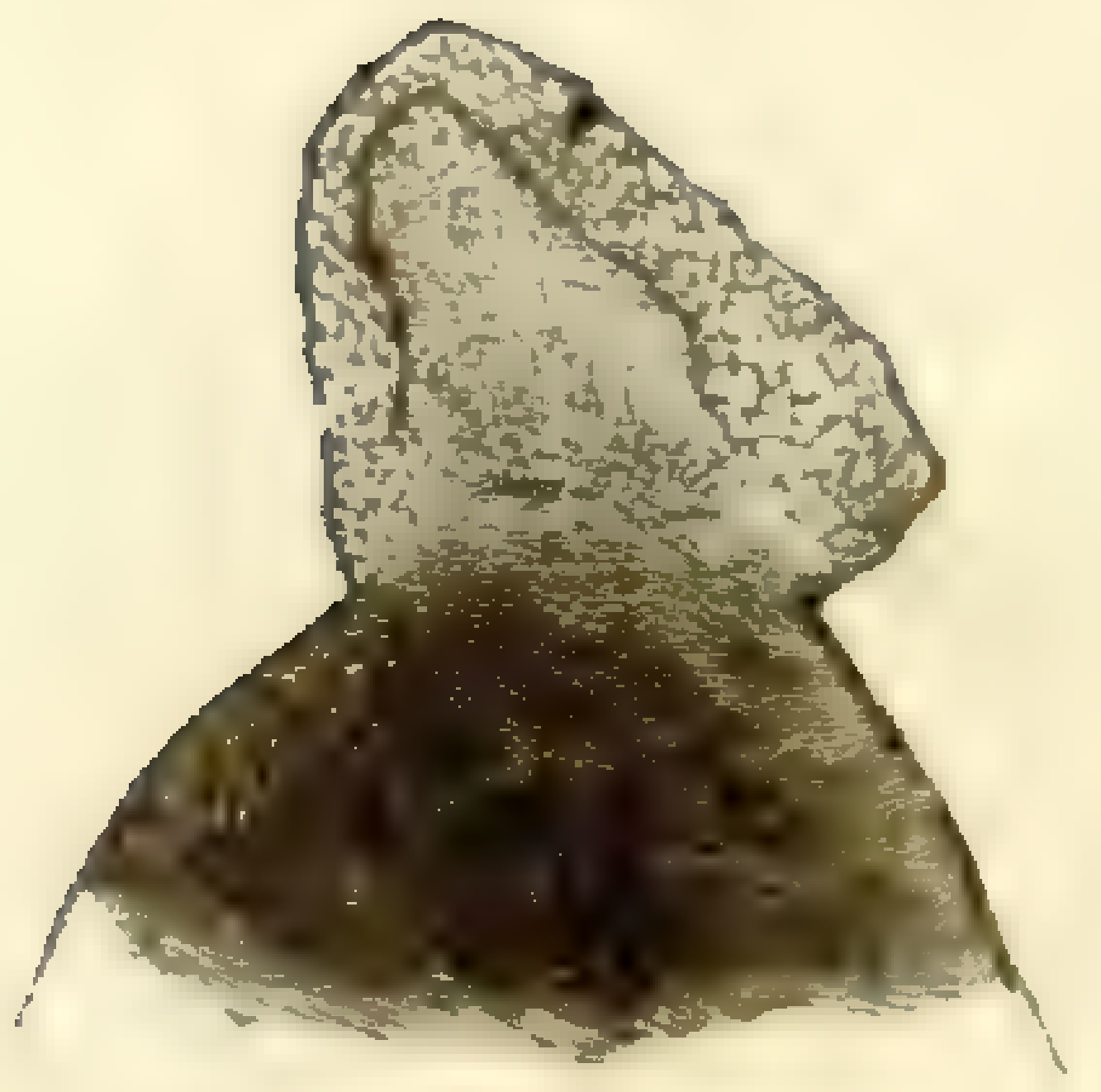


Fig. 1.

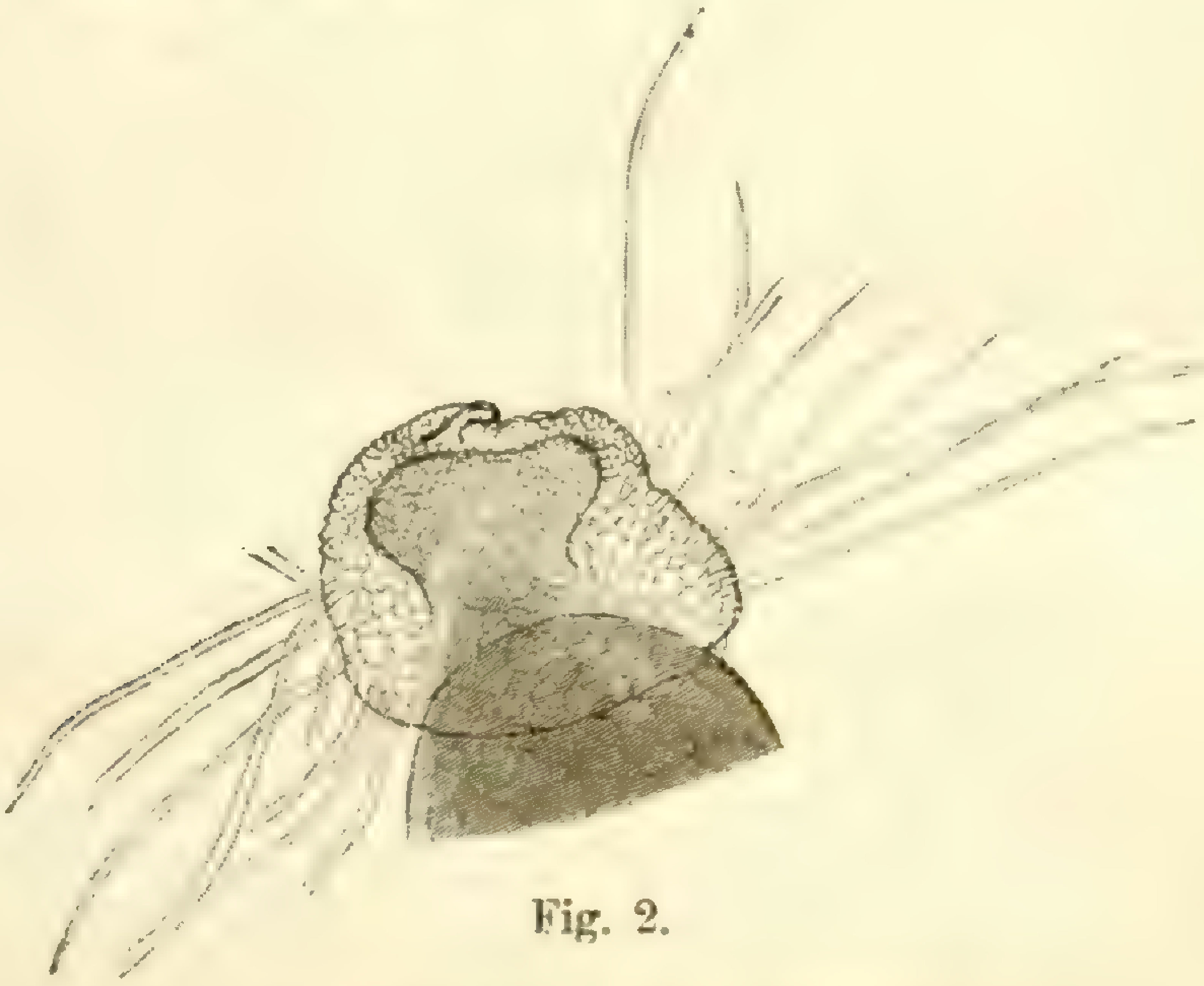


Fig. 2.

Fig. 1. *Marsilia vestita*; Embryo aus befruchteter Eizelle entstanden.
„ 2. *Marsilia vestita*; parthenogenetisch gebildeter Embryo.
Vergr. 70. Nach der Nat. gez. von Hrn. F. TOBLER.

Ich bemerke, dass diese Eigenthümlichkeit nur bei *Marsilia vestita* und speciell bei diesem Sporenmaterial so deutlich constatirt werden konnte. Die Orientirung des Embryos zur Achse der Makrospore entspricht nicht ganz der normalen. Doch scheint das, soviel ich habe sehen können, nicht mit unregelmässiger Anlage der ersten Theilungswand, sondern mit nachträglichen Wachsthumserscheinungen zusammenzuhängen. Wurden die Embryonen hierauf in feuchte Erde gepflanzt, so war in ihrer weiteren Entwickelung zwischen den aus befruchteter Eizelle stammenden und den parthenogenetisch gebildeten kein Unterschied wahrzunehmen.

Ich habe die Versuche, die ich mit diesem Sporenmaterial anstellte, vorangesetzt, weil sie einigermassen gleichmässige Resultate ergaben. Ich habe schon vorher mit Sporenmaterial von *Marsilia vestita*, welches ich von Herrn Geheimrath PFEFFER erhalten hatte, eine Anzahl analoger Versuche angestellt; in der Mehrzahl der Fälle bewegte sich auch hier die Zahl der bei 35° parthenogenetisch entwickelten Embryonen zwischen 6 und 10 pCt., während allerdings in einzelnen Fällen das Experiment überhaupt versagte. Wir haben es hier mit ziemlich beträchtlichen individuellen Schwankungen zu thun, die, wie wir sehen werden, in anderen Fällen noch viel bedeutender sein können. Von der Ungleichheit dieses Materials konnte ich mich überzeugen, als ich schliesslich aus einer Anzahl von Sporokarpien sämmtliche Sporen bei gewöhnlicher Temperatur aussäete. Während in den meisten Fällen sich kein einziger Embryo entwickelte, wiesen doch einzelne unter etwa 120 Sporen sogar deren 3 auf.

In einer anderen Serie von Versuchen mit *Marsilia vestita* suchte ich festzustellen, was für einen Einfluss die Temperaturerhöhung auf das bereits entwickelte oder wenigstens angelegte Ei hat. Die Resultate waren folgende: Brachte ich bereits fertig entwickelte Eier in eine Temperatur von etwa 36—38° C., so liess sich kein Einfluss constatiren. Erfolgreich waren dagegen die Versuche, wenn die Sporen einige Zeit bei normaler Temperatur verweilt hatten. Man trifft bei diesen Versuchen nicht leicht den richtigen Zeitpunkt der Uebertragung in den Thermostaten; sind die Prothallien noch zu jung, so bilden sie sich nicht normal aus; sind sie zu alt, so bleibt die höhere Temperatur wirkungslos. Ich erzielte meistens Resultate, wenn die Sporen etwa 16—20 Stunden vorher bei 18° C., oder 7 Stunden bei 25-27° C. verweilt hatten. In manchen Versuchen traten dann sogar 20—25 pCt. der Eier in Theilung ein, von denen es allerdings nur einzelne zur Bildung eines wirklichen Embryos brachten; auch dann, wenn die Sporen nur wenige Stunden bei 36° verweilt hatten, bräunten sich die in Theilung begriffenen Eier bald und zeigten dadurch ihr Absterben an. Man konnte dann durch Herauspräpariren der gebräunten Eier die Zahl derjenigen, die einen Anlauf zur Embryobildung genommen hatten, feststellen.

So viel über die Versuche mit *Marsilia vestita*. Von *Marsilia macra* standen mir vier Sporokarpien zur Verfügung, von denen 3 keimfähige Sporen enthielen. Ich stellte mit ihnen Versuche mit folgenden Resultaten an:

1.	**Anges.**	**bei Z. T. (18° C.) . . .**	**30 Sporen,**	**bei 35° C. . . .**	**14 Sporen,**
	Parth. Embr.	**„ „ „ „ . . .**	**0**	**„ 35° „ . . .**	**2**
2.	**Anges.**	**„ „ „ „ . . .**	**31 „**	**„ 35° „ . . .**	**25 „**
	Parth. Embr.	**„ „ „ „ . . .**	**0**	**„ 35° „ . . .**	**5**
3.	**Anges.**	**„ „ „ „ . . .**	**40 „**	**„ 35° „ . . .**	**28 „**
	Parth. Embr.	**„ „ „ „ . . .**	**0**	**„ 35° „ . . .**	**1**

Unter 101 Sporen bei Zimmertemperatur hatte also keine einzige einen parthenogenetischen Embryo gebildet, 67 Sporen bei 35° C. dagegen 8, also fast 12 pCt. Wenn man nun auch nach den Erfah-

rungen mit *Marsilia vestita* nicht behaupten darf, dass dieser Species (*M. macra*) die Fähigkeit der parthenogenetischen Embryobildung bei gewöhnlicher Temperatur völlig abgeht, so ist doch die grosse Zahl der bei 35° gebildeten ein deutliches Zeichen für den Einfluss der Temperaturerhöhung.

Ferner stellte ich eine Anzahl Versuche mit Sporen an, die ich unter der Bezeichnung *M. Drummondii* von Herrn SHAW erhalten habe. Dieses Sporenmaterial wies in Bezug auf die Fähigkeit, parthenogenetisch Embryonen zu bilden, die denkbar grössten Verschiedenheiten auf. Bei etwa der Hälfte der Sporokarpien versagte das Experiment vollständig, d. h. ich erhielt weder bei gewöhnlicher, noch bei erhöhter Temperatur Embryonen. Bei anderen war dagegen eine merkliche Disposition zur Parthenogenesis vorhanden, die durch Temperaturerhöhung noch gesteigert werden konnte. So erhielt ich in einem Falle

unter 29 bei gew. Temp. ausgesäten Sporen 2 parth. Embryonen,
„ 17 „ „ „ „ „ 5 „ „

was einem Procentsatze von 29 pCt. bei erhöhter Temperatur gegen 7,4 pCt. bei gewöhnlicher Temperatur entspricht.

In einer weiteren Reihe von Fällen erhielt ich Zahlen, die denjenigen, welche ich bei *Marsilia vestita* beobachtete, durchaus analog sind, so z. B.

1. unter 37 bei Zimmer-Temp. ausgesäten Sporen keine parth. Embr.
„ 32 „ 35° „ „ 2 „ „
2. „ 45 „ Zimmer-Temp. „ „ keine „ „
„ 28 „ 35° „ „ 1 „ „

Schliesslich fand ich einzelne Sporokarpien, deren Sporen sowohl bei gewöhnlicher, als bei erhöhter Temperatur sämmtlich oder fast sämmtlich parthenogenetische Embryonen bildeten, so dass ein Unterschied nicht wahrzunehmen war. Wenn nun diese Versuche wegen der grossen Ungleichmässigkeit des Materials nicht sehr geeignet waren, die Wirkung der Temperatursteigerung zu demonstriren, so ist doch diese Thatsache an sich von einigem Interesse, insbesondere in biologischer Hinsicht.

Endlich habe ich noch einige Experimente zu erwähnen, bei denen das bereits eingangs erwähnte Sporenmaterial als Object diente, welches ich gleichfalls unter der Bezeichnung *M. Drummondii* von Herrn ARNOLDI erhalten habe; es unterscheidet sich, beiläufig gesagt, von dem von SHAW erhaltenen nicht unwesentlich durch Grösse und Gestalt der Sporokarpien. Wie bereits gesagt, bildeten hier bei Zimmertemperatur sämmtliche oder fast sämmtliche Eizellen parthenogenetische Embryonen; dabei erwiesen sich die Mikrosporen als keimfähig.

Um den Einfluss niederer Temperatur auf die Fähigkeit der parthenogenetischen Embryobildung zu prüfen, versetzte ich Makrosporen, die sich bei gewöhnlicher Temperatur von den Mikrosporen getrennt ungefähr bis zum Oeffnen des Archegoniumhalses entwickelt hatten, in einen Raum von etwa 9° C. Viel tiefer in der Temperatur herabzugehen hat keinen Zweck, weil die Entwickelung dadurch zu sehr geschädigt wird. Von diesen Sporen, die etwa 6 Tage bei niederer Temperatur verweilten, bildeten nur etwa 30—35 pCt parthenogenetische Embryonen aus. Dass thatsächlich nur die Fähigkeit der Parthenogenesis, nicht die Embryobildung selbst durch die Temperaturerniedrigung beeinträchtigt wird, sieht man, wenn man die Makrosporen zusammen mit Mikrosporen aussät und bei normaler Temperatur befruchten lässt. Unter diesen Umständen ist die Zahl der bei niederer Temperatur gebildeten Embryonen nur wenig geringer, als bei Zimmertemperatur: es werden deren wenigstens 80 pCt. gebildet.

In noch stärkerem Maasse wird die Fähigkeit parthenogenetischer Keimbildung unterdrückt, wenn man die ganze Entwickelung der Sporen bei niederer Temperatur (etwa 9° C.) erfolgen lässt. Allerdings wird auch der Procentsatz der bei Befruchtung gebildeten Embryonen wesentlich kleiner, da die Entwickelung der Makrosporen gegen diejenige der Mikrosporen in hohem Maasse verzögert ist, so dass ein Theil der Eier gar nicht befruchtet werden kann. Doch ist in günstigen Fällen der Gegensatz deutlich genug. So erhielt ich z. B. in einem Falle unter 26 isolirt ausgesäten Makrosporen keinen Embryo, unter 29 mit Mikrosporen ausgesäten deren 8; in einem anderen unter 23 isolirt ausgesäten 1 Embryo, unter 30 mit Mikrosporen ausgesäten 10.

Schliesslich kann man sich leicht überzeugen, dass auch die bei niedriger Temperatur entwickelten Eier parthenogenetische Embryonen zu bilden im Stande sind, wenn sich die Bedingungen dazu günstig gestalten. Ueberträgt man sie unmittelbar nach ihrer Reife in Zimmertemperatur, so bildet etwa der dritte Theil unbefruchtet Embryonen.

Die Resultate, die wir gewonnen haben, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen:

Die Arten der Gattung *Marsilia* besitzen eine mehr oder minder grosse Tendenz zur Parthenogenesis, die sich durch Einwirkung höherer Temperatur auf die keimende Spore steigern lässt.

Bei *Marsilia Drummondii* (Material ARNOLDI) lässt sich die Fähigkeit zur Parthenogenesis durch Einwirkung niederer Temperatur sowohl auf das entwickelte Ei, als auch auf die keimende Spore herabdrücken.

Wenn wir diese Thatsachen von allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachten wollen, so erinnern wir uns zunächst daran, dass bei den niedersten Pflanzen die unmittelbare Folge der Befruchtung in den meisten Fällen die Bildung von Ruhesporen ist. Das typischste Beispiel hierfür sind vielleicht die Schwärmer von *Protosiphon*, die, wie KLEBS1) fand, ohne Befruchtung grüne, sofort keimfähige Sporen bilden, nach erfolgter Copulation dagegen zu Ruhesporen werden.

Die bei den höheren Pflanzen zur Regel gewordene Erscheinung, dass durch den Befruchtungsprocess eine bis dahin nicht entwickelungsfähige Zelle zur Theilung angeregt wird, hängt also nicht mit dem eigentlichen Wesen der Befruchtung unmittelbar zusammen, sondern ist eine nachträglich hinzutretende Eigenthümlichkeit. Von ihrer Bedeutung für den Organismus können wir uns recht wohl ein Bild machen, wenn wir bedenken, dass dadurch die Eizelle längere Zeit hindurch im empfängnissfähigen Zustande erhalten werden kann, als wenn sie die Fähigkeit der selbstständigen Entwickelung besässe, und so die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der Befruchtung erhöht wird.

Behalten wir nun dies im Auge, so können wir begreifen, wenn diese Eigenthümlichkeit des Eies, ohne Befruchtung nicht entwickelungsfähig zu sein, mitunter verloren geht, obwohl im Uebrigen sein sexueller Charakter gewahrt bleibt. Normalerweise geschieht dies in denjenigen Fällen, in denen man von facultativer Parthenogenesis spricht, wie z. B. bei der Honigbiene. Durch experimentellen Eingriff konnten wir das bei *Marsilia* erreichen. Denn dass die Eier von *Marsilia* trotz der Fähigkeit parthenogenetisch Embryonen zu bilden, noch geschlechtlichen Charakter tragen, geht wohl am besten aus den Versuchen mit Temperaturerniedrigung hervor. Hier konnte ein gewisser Procentsatz der Eizellen bei niederer Temperatur nur nach Befruchtung, bei gewöhnlicher Temperatur dagegen parthenogenetisch Embryonen bilden.

Diese Thatsachen stehen nicht ganz ohne alle Analogien da: auf botanischem Gebiete sei nur auf die Verhältnisse bei *Cutleria*2), die übrigens noch nicht genügend bekannt sind, hingewiesen; und auch auf zoologischem Gebiete finden sich derartige Angaben. Zwar scheint die Behauptung, dass man bei Schmetterlingseiern durch experimentelle Eingriffe parthenogenetische Entwickelung veranlassen kann, nicht erwiesen zu sein3). Dagegen ist es LOEB4) neuerdings

---

1) KLEBS, l. c. S. 214.

2) Vgl. SAUVAGEAU, Les Cutlériacées et leur alternance de génération. Ann. des sc. nat.; Bot. 8^{me} sér., T. X. (1899), pag. 332 ff.

3) Vgl. NUSSBAUM, Zur Parthenogenese bei den Schmetterlingen. Archiv für mikr. Anat. Bd. 33 (1899), S. 444 ff.

4) LOEB, On the nature of the process of fertilization etc. Journ. of physiology, Bd. III (1899), pag. 135 ff.

gelungen, Eier von Seeigeln zur parthenogenetischen Entwickelung zu veranlassen, indem er sie eine Zeit lang in einer $MgCl_2$-Lösung verweilen liess und dann in gewöhnliches Seewasser zurückbrachte; hierin entwickelte sich nun eine Anzahl der Eier zu normalen Larven. Wenn aus diesen Versuchen, ebenso wie aus den Resultaten, die sich bei *Marsilia* ergaben, deutlich hervorgeht, dass die durch den Befruchtungsact herbeigeführte Vermehrung der Kernsubstanz nicht dazu nöthig ist, dem Ei die Fähigkeit der Weiterentwickelung zu ertheilen, so scheinen doch auch die Schlüsse, die LOEB aus seinen Versuchen zieht, nicht zwingend zu sein.

LOEB nimmt nämlich an, dass die Zusammensetzung des Seewassers die betreffenden Eier an der parthenogenetischen Entwickelung hindere; entweder fehlen diesem gewisse Stoffe (z. B. Na-Jonen). Das Spermatozoïd soll nun die fehlenden Substanzen zuführen, oder die Wirkung der hemmenden aufheben; beides kann aber auch durch eine geeignete Salzlösung geschehen.

Streng genommen kann man auf Grund der LOEB'schen Versuche nichts weiter sagen, als dass durch die $MgCl_2$-Lösung eine gewisse Reizwirkung ausgeübt wird, deren Natur uns völlig unbekannt ist, und die zu demselben Resultat führt, wie das Eindringen des Spermatozoons; dasselbe gilt für die Wirkung der Temperatur auf das *Marsilia*-Ei, ebenso wie man etwas Analoges bei den JOHANNSEN-schen Versuchen, in denen die Winterruhe durch Aetherwirkung abgekürzt wird, annehmen muss.

Noch auf einen Punkt sei hingewiesen. STRASBURGER[1]) hat die Ansicht ausgesprochen, dass das Fehlen der Entwickelungsfähigkeit des unbefruchteten Eies in dessen Armuth an Kinoplasma begründet sei. Nun ist es HOTTES[2]) gelungen, die Menge der als Kinoplasma bezeichnete Substanz durch Temperaturerhöhung zu vergrössern. Man könnte nun die durch Temperaturerhöhung bei *Marsilia* hervorgerufene Wirkung der Vermehrung der kinoplasmatischen Substanz zuschreiben. Doch scheint die Anschauung, dass das sogenannte Kinoplasma wirklich ein selbstständiger Theil des Zellleibes ist, nicht genügend begründet, um zu einer derartigen Erklärung herangezogen zu werden.

Schliesslich wollen wir mit wenigen Worten die biologische Seite unseres Themas streifen. Einen Fingerzeig in dieser Richtung giebt uns dasjenige Sporenmaterial, das nach GOEBEL's Beobachtungen Embryonen erzeugte, während die Mikrosporen nicht keimfähig waren. Es wäre von Interesse, zu untersuchen, ob etwa diejenigen Bedingungen, die die Reife der Mikrosporen beeinträchtigen, gleichzeitig für die Ausbildung der Fähigkeit zur Parthenogenesis günstig sind. Möglicherweise wird *Pilularia* ein für diese Studien geeignetes Object abgeben. SADEBECK hat hier (nach brieflicher Mittheilung an Herrn PFEFFER) adventive Embryobildung beobachtet; gelegentlich konnte ich aber auch echte Parthenogenesis constatiren. Zu untersuchen, unter welchen Bedingungen die eine oder andere Fähigkeit zur Ausbildung kommt, wird nun eine weitere Aufgabe sein.

---

[1]) STRASBURGER, Ueber Befruchtung. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 30 (1897). S. 422.

[2]) Mitgetheilt von STRASBURGER, Histol. Beiträge, Heft VI (1900), S. 154.

---

14. E. Heinricher: Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der Cystopteris-Arten[1].

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 25. März 1900.

In der genannten Arbeit wurde nachgewiesen, dass sowohl die isolirten Niederblätter der bekannten Bulbillen von *Cystopteris bulbifera* (L.) Bernhardi, als die abgeschnittenen Wedelbasen anderer *Cystopteris*-Arten die Fähigkeit besitzen, Regenerationsknospen zu bilden. Wegen der relativen Seltenheit eines solchen Reproductionsvermögens bei Farnen beansprucht dieser Nachweis einiges Interesse: sagt doch GÖBEL[2]) in seiner „Organographie der Pflanzen“ (1898) noch ausdrücklich: „Das Reproductionsvermögen der verschiedenen Organe ist bei einigen Gruppen ein sehr geringes. Bei den Farnen z. B ist kein Fall bekannt, dass aus abgetrennten Blättern neue Pflanzen sich gebildet hätten (abgesehen von den „Stipulae“ der Marattiaceen und den aposporen Farnen und andern abnormen Fällen), obwohl hier vielfach schon an den nicht abgetrennten Blättern Sprosse auftreten“. Einzelne, dennoch schon bekannt gewesene Fälle derartiger Regeneration finden sich in meiner Abhandlung angeführt.

Während die Arbeit eines meiner Schüler, die im Laufe des Jahres veröffentlicht werden dürfte, feststellen soll, ob nicht bestimmte, präformirte Zellen diesen Regenerationsknospen der *Cysto-*

---

1) Ueber die Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen von *Cystopteris bulbifera* (L.) Bernhardi und der *Cystopteris*-Arten überhaupt. Sonderabdruck aus der der Festschrift für SCHWENDENER, Berlin, Gebrüder BORNTRAEGER, 1899.

2) I. Theil, Allgemeine Organographie, S. 39.

pteris-Arten den Ursprung geben (ich hatte solche nicht beobachtet) und die Art und Weise der ersten Constituirung der Knospen klarzulegen versuchen wird, sollen im Folgenden einige Ergebnisse nachgetragen werden, welche nach Veröffentlichung meiner im Titel genannten Studie erzielt wurden.

Die Ergänzungen betreffen einerseits Versuche, ob bei der Bildung der Regenerationsknospen an den Niederblattschuppen der Bulbillen von *Cystopteris bulbifera* in der That das Vermögen hierzu, wie von mir betont, nur an eng begrenzten Stellen besteht, — ob nicht durch Wechsel äusserer Factoren die Regenerationsknospen verlagert zur Anlage zu bringen sind, andererseits berichten sie eingehender über die Regenerationsknospen, welche an isolirten Blattbasen anderer *Cystopteris*-Arten gebildet werden. Zur Zeit jener ersten Publication lagen diesbezüglich nur die Ergebnisse mit *Cystopteris montana* vor, während weitere nur anmerkungsweise erwähnt werden konnten.

A. Versuche mit den Bulbillen von Cystopteris bulbifera Bernh.

Wir kennen eine Reihe von Fällen, wo gerade bei den Farnen der Einfluss des Lichtes theils auf den Ort der Organanlage, theils auf den Beginn der Entwickelung einen bestimmenden Einfluss nimmt. In ersterer Hinsicht sei auf die Archegonienbildung an den Prothallien der Farne, in letzterer auf die Beeinflussung der Sporenkeimung durch das Licht hingewiesen.

Mit Beziehung auf den Einfluss des Lichtes wurden folgende Fragen durch Versuche zur Entscheidung gebracht.

I. Treiben die ganzen Bulbillen im Dunkeln ebenso gut aus wie im Lichte?

II. Können auch im Dunkeln, an isolirten Niederblattschuppen, Regenerationsknospen gebildet werden?

III. Ist es etwa möglich, den Anlageort der Regenerationsknospen an den isolirten Niederblattschuppen durch das Licht zu bestimmen, die Regenerationsknospen, welche in den ersten Versuchen stets an der Basis der Schuppe, oberseits aufgetreten waren, etwa an deren Basis, aber an der Unterseite, hervorzurufen?

Alle Culturen wurden gleichzeitig am 29. September 1898 angesetzt.

Ad I. Je ein Töpfchen wurde mit 4 Bulbillen besetzt, das eine am Lichte belassen, das andere unter einen Papperecipienten in die photographische Dunkelkammer gestellt. Das Resultat des Versuches fiel nicht anders aus, als zu erwarten stand. Schon am 19. October war in beiden Culturen das Treiben aller Bulbillen feststellbar, und waren die Triebe in der Dunkelcultur eher fortgeschritten. An den Pflanzen der Dunkelcultur kamen eben Etiolementerscheinungen, starke Streckung der Wedelstiele, sehr ausgeprägt zum Vorschein; eine am 6. XII. conservirte Pflanze bringt die durch Etiolement bedingte Wuchsform schon sehr gut zum Ausdruck.

Ad II. Je zwei mit Sand gefüllte Töpfchen wurden mit vier isolirten Niederblattschuppen beschickt, das eine (*a*) am Lichte belassen, das andere (*b*) unter einen Papperecipienten in die Dunkelkammer gestellt.

In *a* wurde die Anlage einer Regenerationsknospe an einer Niederblattschuppe am 28. IV. 1899 beobachtet. Bis zum 17. X. 1899 hatte noch eine zweite Niederblattschuppe eine Knospe gebildet.

In *b* wurden am 28. IV. 1899 an einer Niederblattschuppe zwei Knospenanlagen beobachtet, am 25. VII. eine Knospe an einem zweiten Niederblatt. Weitere Knospen kamen bis zum Abbruch des Versuches am 17. X. 1899 nicht zur Bildung; eine der vier ausgelegten Niederblattschuppen war durch Pilzwucherungen vernichtet worden.

Ad III. Den Ort der Anlage der Regenerationsknospen an isolirten Niederblattschuppen habe ich in meiner ersten Mittheilung folgendermassen begrenzt: „Diese Regenerationsknospen sind in ihrer Entstehung an einen bestimmten Ort geknüpft. Sie entspringen stets oberhalb des Insertionspunktes des Niederblattes, auf der Oberseite desselben, eventuell eine auf jeder Flanke; oft entwickelt sich nur die Knospe einer oder der anderen Seite“.

Da die Niederblätter der Bulbillen bei den ersten Versuchen stets mit ihrer Oberseite nach oben, dem Lichte zugekehrt gewesen waren, schien es mir nicht unmöglich, dass bei inverser Lagerung derselben die Regenerationsknospen an der Unterseite würden hervorgerufen werden können. Die Ergebnisse Ad II, welche die Möglichkeit einer solchen Verlagerung nicht widerlegen, aber weniger wahrscheinlich erscheinen lassen, lagen ja zur Zeit des Beginnes der Versuche noch nicht vor.

Es wurden daher (am 29. IX. 1898) in dem Topfe *a* 8 isolirte Niederblätter mit der Oberseite nach oben, gegen das Licht ausgelegt, während in dem Topfe *b* die Oberseite von ebenfalls 8 Niederblättern gegen das Substrat, die Unterseite gegen das Licht gewendet war. Es mögen zunächst einige kurze Tagebuchnotizen über diese Culturen *a* und *b* folgen.

16. XI. 1898. In *a* keine Knospen bemerkbar; in *b* an drei Niederblättern schon ziemlich grosse Knospen, an zweien eine, an einem zwei. Alle entstanden am normalen Ort, basal an der Oberseite, die in dem Falle Schattenseite ist.

8. IV. 1899. In *a* sind 6 Niederblätter noch ohne Regenerationsknospen, eines (7) ist verwest. Das 8. Niederblatt hat eine Knospe getrieben, die schon den ersten Wedel entwickelt. Diese Knospe steht ungewöhnlich stark gegen die Mitte gerückt, nur etwas rechts von der Mediane.

In *b* haben sich die an drei Niederblättern bereits im Herbste angelegten Knospen (1, 1, 2) schon zu starken Pflänzchen entwickelt. Zwei Niederblätter sind inzwischen verfault, zwei leben, sind aber ohne Regenerationsknospen; das letzte endlich hat 2 Knospen angelegt, basal, mehr minder kantenständig, an der Ober-, der Schattenseite im Versuche.

17. X. 1899. In *a* sind noch 6 Niederblätter vorhanden, nachdem jenes, das die am 8. IV. notirte Regenerationsknospe gebildet hatte, am 23. VI. als Präparat in Alkohol eingelegt worden war. Von den 6 restirenden Niederblättern hat nur noch eins eine Regenerationsknospe getrieben.

In *b* haben auch die letzten 2 Niederblätter je eine Knospe gebildet, basal an der Ober- und bezüglich des Versuches Schattenseite. An 4 Niederblättern sind die Knospen schon zu mehr minder starken Pflanzen geworden. Der Versuch III wird hier abgebrochen.

Es haben bis zum Schlusse des Versuches in *a* 2 Niederblätter je eine Regenerationsknospe gegeben, eines ist verwest, 5 leben noch, ohne Regenerationsknospen bisher gebildet zu haben. In *b* haben 6 Niederblätter 8 Regenerationsknospen gebildet, 2 Niederblätter sind verwest.

Das Ergebniss des Versuches III lässt sich dahin zusammenfassen:

1. Eine Verlagerung der Anlage der Regenerationsknospen dadurch, dass die Oberseite der Niederblätter zur Schattenseite gemacht und die Unterseite dem Lichte zugekehrt wird, ist nicht möglich. Die Knospen kommen immer in der Basalregion der Oberseite zur Anlage.

2. Auch die Schwerkraft übt keinen Einfluss auf den Ort der Entstehung der Regenerationsknospen. Ob die Niederblätter mit ihrer Oberseite nach oben oder nach unten sehen, die Regenerationsknospen kommen immer an der Oberseite, in der basalen Region zur Ausbildung.

3. Die Regenerationsknospen werden in grösserer Zahl entwickelt, wenn die Knospen bildende Oberseite dem Substrate zugewendet ist, als wenn sie ihm abgewendet ist (8 : 2), und auch ihre Anlage erfolgt im ersteren Falle viel rascher. (Vergl. Tagebuch-Angabe vom 16. XI. 1898). Hat die vermehrte Regenerationsknospenbildung in der Cultur *b* gegenüber *a* vielleicht zum Theil ihren

Grund darin, dass die in *b* ausgelegten Niederblätter etwas stärker waren als jene in *a*, so ist doch nicht zu bezweifeln, dass in erster Linie die Feuchtigkeitsverhältnisse sowohl die Beschleunigung in der Anlage, als die grössere Zahl der entstehenden Regenerationsknospen bedingen.

Nachdem einmal die Fähigkeit zur Knospenbildung an die Basalregion der Oberseite der Niederblattschuppen streng geknüpft erscheint, wird die Anlage und die schnelle Entwickelung derselben begünstigt, wenn die Oberseite dem durchfeuchteten Substrate zugekehrt ist.

4. In meiner ersten Mittheilung wurde angegeben, dass die Regenerationsknospen an den Niederblattschuppen in der basalen Region, oberseits, flankenständig entstehen. Entweder an jeder Flanke eine, oder nur eine an dieser oder jener Seite. Ist dies auch der gewöhnliche Fall, so geht aus dem Versuche *a* (vergl. Tagebuch-Notiz vom 8. IV. 1899) doch hervor, dass auch die medianen Partien der Basalregion der Oberseite eventuell zur Knospenbildung befähigt sind. Fig. 1, Taf. IV, zeigt die Niederblattschuppe aus dem Versuche *a*, an der die Regenerationsknospe der Mittellinie sehr genähert entstand.

Die Versuche ad I und II zeigten sowohl, dass die ganzen Bulbillen von *Cystopteris bulbifera* im Dunkeln zu treiben vermögen, als auch, dass isolirte Niederblattschuppen derselben auch im Dunkeln Regenerationsknospen erzeugen können. Das Licht ist somit zur Anlage der Regenerationsknospen nicht nothwendig.

B. Versuche über Regenerations-Knospenbildung an abgeschnittenen Wedeln verschiedener Cystopteris-Arten.

I. Cystopteris montana.

Die Ergebnisse der Versuche mit *Cystopteris montana* sind zum Theil schon eingehender in meiner ersten Mittheilung beschrieben worden.

Der zweite der dort besprochenen Versuche war zur Zeit der Veröffentlichung noch nicht abgeschlossen. Er soll hier in seinem ganzen Verlaufe beschrieben werden.

Die Versuche wurden am 6. Juli 1898 eingeleitet; verwendet wurden die Basaltheile der Wedel; wenn bei jungen Wedeln die Spreiten nicht entfernt wurden, wird dies besonders bemerkt. Die zur Regeneration bestimmten Stücke wurden stets auf in Thonschüsseln gefüllten Flusssand ausgelegt, die Bewässerung von unten, vom Untersatz her, vorgenommen, und die Culturen mit Glasglocken gedeckt.

Der Versuch mit *Cystopteris montana* gliedert sich nach dem Alter der verwendeten Wedel in drei Stufen:

1. ausgelegt wurden die Basaltheile von 4 Wedeln, deren Spreiten schon abgestorben und nicht mehr erhalten waren.
2. ausgelegt wurden die Basaltheile zweier erwachsenen Wedel mit vorhandener Spreite.
3. 3 Wedel im jugendlichen Alter, mit noch eingerollter Spreite. Gesammtlänge der Wedel circa 3 *cm*.
   α) von einem Basaltheil wurde die Spreite entfernt, das übrig gebliebene Basalstück war 5 *mm* lang.
   β) zwei der Wedel wurden ganz, sammt den Spreiten ausgelegt.

Tagebuchartig folgen nun die Ergebnisse der 3 Culturen.

1.

1. VIII. 1898. An einem der ausgelegten Basaltheile ist an der Basis oberseits die Bildung einer Regenerationsknospe erkennbar.

21. X. 1898. An zwei der ausgelegten Blattbasen ist je eine ziemlich starke Knospe enstanden; die Knospen entwickeln schon ihre ersten Wedel.

16. XI. 1898. Keine weiteren Regenerationsknospen: zwei der ausgelegten Basaltheile haben keine gebildet.

2.

24. VII. 1898. An einem der ausgelegten Basaltheile ist eine entstehende Knospe bereits gut erkennbar.

21. X. 1898. Obige Knospe hat sich schon zur Pflanze entfaltet.

16. XI. 1898. Auch der zweite ausgelegte Basaltheil hat eine Knospe gebildet.

3.

α) 24. VII. 1898. An einer Seite des ausgelegten Basaltheiles ist eine gut erkennbare Knospe vorhanden.

21. X. 1898. Diese Knospe ist zur Pflanze geworden, und an der andern Kante des Basaltheiles hat sich eine zweite Knospe gebildet. Dieser Basaltheil ist in Fig. 2, Taf. IV abgebildet.

β) 24. VII. 1898. Keine Knospenanlagen: die Spreiten beginnen sich zu entrollen.

21. X. 1898. Keine Regenerationsknospen entstanden.

Von den im Ganzen ausgelegten 9 Basaltheilen von Wedeln (2 jugendliche sammt den Spreiten) haben 5, zusammen 6 Regenerationsknospen gebildet. Zur Regeneration kamen sowohl die Basaltheile ausgewachsener Wedel mit bereits abgestorbener Spreite, als ausgewachsener Wedel, die noch lebende Spreiten hatten, als auch jugendlicher Wedel mit in der Knospenlage befindlicher Spreite.

II. Cystopteris fragilis.

In meiner ersten Mittheilung ist nur ein Fall von Regenerationsknospenbildung an dem Basaltheil eines Wedels dieses Farnes beschrieben. Ein zweiter Versuch und seine Ergebnisse seien darum hier wiedergegeben. Der Versuch wurde am 6. Juli 1898 eingeleitet und in 2 Culturen durchgeführt. Ausgelegt wurden:

1. 5 Basaltheile von Wedeln mit ausgewachsener Spreite.
2. 5 junge Wedel mit noch vollkommen eingerollter Spreite; letztere wurde nicht entfernt.

Die Ergebnisse verzeichnet das Tagebuch folgendermassen:

1.

24. VII. 1898. Keine Knospenanlagen bemerkbar.

21. X. 1898. An einer Wedelbasis ist eine starke Knospe mit einem sich entfaltenden Wedel vorhanden.

16. XI. 1898. Obige Knospe ist zu einer kräftigen Pflanze geworden. (Das Wedelstück mit dieser Pflanze ist in Fig. 3, Taf. IV, nach photographischer Aufnahme dargestellt.) Zwei weitere Basaltheile scheinen Knospenanlagen zu entwickeln, und zwar einer zwei, der andere eine.

3. XII. 1898. Einer der ausgelegten Basaltheile ist verfault; von den übrigen haben 3 Regenerationsknospen gebildet. Eine ist zu der oben erwähnten, kräftigen Pflanze geworden. Die am 16. XI. 1898 notirten Knospenanlagen an zwei Basaltheilen sind nunmehr deutlich und sicher unterscheidbar.

2.

24. VII. 1898. Alle Spreiten in Aufrollung begriffen.

21. X. 1898. Alle Spreiten abgestorben; an dem Basaltheil eines Wedels eine Knospe vorhanden.

16. XI. 1898. Ein zweiter Basaltheil zeigt zwei grüne Höckerchen, die offenbar Anlagen von Regenerationsknospen sind.

3. XII. 1898. Auch die Basaltheile von vier der ausgelegten Wedel, (auch desjenigen, welcher sub 21. X. 1898 notirt ist und eine Knospe angelegt hatte) sind verwest; erhalten ist nur einer mit deutlich erkennbaren Knospen. Die eine steht an der linken Flanke der Oberseite, 2 *mm* über dem Grunde, die andere rechts am Grunde. Dieser Basaltheil mit seinen zwei Regenerationsknospen ist in Fig 4 abgebildet.

Von 10 ausgelegten Basaltheilen producirten 5 Regenerationsknospen und zwar im ganzen 7; solche Knospen kamen sowohl an den Basaltheilen ausgewachsener Wedel, als auch an jenen noch jugendlicher, die zu Beginn des Versuches noch eingerollte Spreiten hatten, zur Bildung.

Bemerkenswerth sind die primitiv ausgestalteten Wedel, welche die aus den Regenerationsknospen sich entwickelnden Pflanzen zunächst bilden. In der Fig. 3 ist eine ältere Pflanze, die auf dem besagten Wege entstand, und die diese Erscheinung noch erkennen lässt, abgebildet, obschon sie für diesen Zweck etwas zu spät aufgenommen wurde, da die ersten Wedel zur Zeit schon abgestorben waren. Die ersten Wedel bilden nämlich keine flächenartige Spreite, sondern diese bleibt auf die Mittelrippe beschränkt; dann kommen Wedel, die schon eine Theilung zeigen, aber wieder nur gewissermassen die Hauptrippe mit ihren Seitenrippen darstellen. Ein solcher Wedel ist in Fig. 3 bei *w* vorhanden. Schliesslich kommt es zur Bildung von Wedeln, welche am Ende der Hauptrippe und auch an den Seitenrippen kleine Assimilationsflächen ausbilden.

SADEBECK[1]) vertritt in seiner Abhandlung „Filices Camerunianae Dinklageanae", in welcher er mehrfach bemerkenswerthe Mittheilungen über Adventivknospen bildende Farne bringt, den Gedanken, dass die Adventivknospen stets denselben Entwickelungsgang einschlagen, den die betreffende Farnart bei ihrer Embryonal-Entwickelung zeigt. Mag dies häufig zutreffen, allgemein gültig ist es sicher nicht. Die gewöhnlichen Bulbillen, die *Cystopteris bulbifera* an den Wedeln bildet, erregen offenbar auch bei SADEBECK selbst schon Zweifel. Die embryonale Entwickelung ist ihm hier nicht bekannt, doch hält er es für sehr möglich, dass auch die aus dem befruchteten Ei heranwachsende Pflanze mit den eigenthümlichen, zu Speicherorganen adaptirten Niederblättern beginnt, wie sie den Bulbillen eigen sind. Ich meinerseits halte dies für unwahrscheinlich. Eine Entscheidung kann ja selbstverständlich nur der Versuch erbringen. Allein die Regenerationsknospen, die an den isolirten Niederblättern entstehen, und die ja auch Adventivknospen sind, zeigen einen ganz anderen Entwickelungsgang als diejenigen, welche zu den Bulbillen an den Wedelspreiten werden. In meiner ersten Mittheilung wurde dies schon im Punkt 4 der Resultate hervorgehoben. Auch hier entstehen anfangs häufig rudimentäre Wedelformen, gewissermassen auf die Mittelrippe beschränkte Bildungen. Sie sind lebhaft grün und werden durch ihre Assimilation zur Erstarkung der jungen Pflanze gewiss schon das ihrige beitragen. Ein vollkommenes Blatt auszugestalten,

---

1) Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. (Beiheft) XIV. 1896, S. 12.

dafür reicht bei diesen Regenerationsknospenbildungen offenbar der vorhandene Vorrath an Reservestoffen vorerst nicht aus. Hier haben wir also bei demselben Farn zweierlei Adventivknospenbildungen, die einen von einander wesentlich verschiedenen Entwickelungsgang zeigen. Beide können unmöglich mit dem Bildungsgange übereinstimmen, der von der aus dem Ei hervorgehenden Pflanze eingeschlagen wird. Vermuthen würde ich, dass dieser sogar verschieden von jenem beider Adventivknospenarten verläuft.

III. Cystopteris bulbifera.

Am 6. Juli 1898 wurden ausgelegt:

1. 2 Basaltheile abgestorbener Wedel.
2. 3 Basaltheile ausgewachsener Wedel, die noch lebenskräftige Spreiten hatten.
3. 3 Basaltheile junger Wedel mit noch eingerollten Spreiten; bei zweien wurde die Spreite entfernt, beim dritten belassen.

Das Ergebniss war, dass von Gruppe 3 schon am 21. X. zwei Basaltheile (darunter jener, der in Verbindung mit der Spreite belassen war) verwest vorgefunden wurden, und dass bis 16. XI. 1898 schon alle ausgelegten Basaltheile dasselbe Schicksal ereilt hatte, ohne dass es zur Bildung von Regenerationsknospen gekommen wäre. Diese Versuche bestätigen also wieder das mit *Cystopteris bulbifera* auch früher erhaltene, in der ersten Mittheilung bekanntgegebene Ergebniss. An jener Stelle ist auch die Begründung für dieses Verhalten der isolirt ausgelegten Basaltheile der Wedel von *Cystopteris bulbifera* angeführt und andererseits gezeigt worden, wie man auf Umwegen auch die Blattbasen dieser *Cystopteris*-Art zur Ausbildung von Regenerationsknospen zwingen kann. (Vgl. l. c. S. 158).

IV. Cystopteris alpina.

Am 6. Juli 1898 wurden ausgelegt:

1. 1 Basaltheil von einem Wedel, dessen Spreite schon abgestorben war.
2. 3 Basaltheile von Wedeln, die ausgewachsene, lebenskräftige Spreiten besessen hatten.
3. 6 Basaltheile von jungen Wedeln, mit noch nicht entfalteten Spreiten, die in Verbindung mit den Basaltheilen belassen wurden.

Auch hier seien die Ergebnisse der drei Culturgruppen zunächst in tagebuchartiger Form mitgetheilt.

1.

ergab keine Regenerationsknospe.

2.

24. VII. 1898. Keine Knospenanlagen bemerkbar.

21. X. 1898. An einem Basaltheil eine Knospe.

16. XI. 1898. Diese Knospe ist schon relativ gross geworden. Eine zweite Wedelbasis zeigt 2 Knospenanlagen, die eine knapp über der basalen Schnittfläche oberseits, die andere etwas höher, auf der gegenüberliegenden Flanke.

3.

24. VII. 1898. Noch keine Knospenanlagen erkennbar.

21. X. 1898. Ein Basaltheil (Spreite abgestorben) hat zwei deutlich sichtbare Knospenanlagen; an jeder Flanke der Oberseite steht eine.

16. XI. 1898. Zwei Wedelbasen tragen schon starke Knospen; die eine zwei, die andere eine. Eine Wedelbasis ist verwest und wird entfernt; an einer weiteren scheint eine Knospenanlage zu entstehen.

3. XII. 1898. Ein zweiter Basaltheil ist verwest und wird entfernt. Derjenige, an dem am 16. XI. eine Knospenanlage vermuthet wurde, hat nun deren zwei gebildet; die eine steht an der Flanke, die andere nur etwas seitlich von der Mediane.

4. I. 1899. Von den vier noch lebenden Basaltheilen hat nur einer keine Regenerationsknospe. Von den anderen trägt der erste mindestens zwei (vgl. Fig. 6), der zweite eine kräftige junge Pflanze. Auf dem dritten (an diesem die erste Knospenanlage am 16. XI., die zweite am 3. XII. beobachtet) sitzen drei noch weniger entwickelte Knospenanlagen. Ihre Vertheilung auf der Oberseite der Wedelbasis zeigt Fig. 5.

Im Ganzen haben also von 10 ausgelegten Basaltheilen fünf, und zwar zusammen 9 Regenerationsknospen gebildet. Zur Regeneration schritten sowohl Basaltheile ausgewachsener Wedel als solche mit unaufgerollter Spreite. Ob nicht auch Basaltheile von Wedeln, deren Spreiten schon abgestorben sind, zur Knospenbildung befähigt sind, kann nicht als entschieden angesehen werden, da das negative Ergebniss mit einem solchen Basaltheil um so weniger entscheidet, als für *C. montana* auch mit solchen positive Resultate erzielt wurden.

Auch hier zeigte es sich ferner, dass wenn auch die Knospenbildung streng an die Oberseite gebunden ist, doch die mehr oder minder ausgeprägte Flankenstellung der Knospen nicht ausschliesslich vorkommt, und in Ausnahmefällen die Knospe der Mediane ziemlich genähert zur Ausbildung kommt. Potentiell ist also die Fähigkeit zur Knospenbildung der ganzen basalen Oberseite des Wedelgrundes eigen, wenn schon sich die Flanken gewöhnlich als noch besonders bevorzugte Stellen erwiesen.

Weiteres hat eine Wedelbasis 3 Regenerationsknospen an ihrer Oberseite gebildet, ein Fall, wie er ähnlich (4 Knospen) für *Cystopteris fragilis* schon beobachtet und in der ersten Mittheilung S. 157 beschrieben wurde. Es geht daraus hervor, dass wenn auch meist nur 1—2 Knospen entstehen, ihre Zahl doch keine so genau begrenzte ist. Auch ist es ohne genauere Untersuchung, auf rein makroskopischem Wege nicht zu entscheiden, ob das, was uns event. als eine flankenständige Regenerationsknospe erscheint und sich anscheinend zu einem Pflänzchen entwickelt, in der That auch stets eine einfache Anlage und ein einzelnes Pflänzchen ist. Diese Bedenken sind mir wiederholt aufgestiegen, und sie wurden nur verstärkt durch das, was ich gelegentlich der eingangs erwähnten, entwickelungsgeschichtlichen Studie meines Schülers gesehen habe. Den Bericht darüber wird dieser in seiner Abhandlung bringen.

Bemerkenswerth ist der Versuch mit *Cystopteris alpina* ferner deshalb, da er zeigt, wie spät eventuell die Regenerationsknospenbildung noch eintreten kann, wie lange also zu warten nothwendig ist, um eine giltige Entscheidung zu treffen. Nach gut 3 Monaten wurde die erste Regenerationsknospe gebildet, die weiteren kamen noch später, im vierten und fünften Monate, die letzte am Beginn des siebenten zum Vorschein. Ganz ähnlich verhalten sich übrigens isolirte Niederblätter der Bulbillen von *Cystopteris bulbifera*. Wenn auch einzelne sehr rasch die Bildung von Regenerationsknospen einleiten, so kommt es doch bei anderen erst nach Monaten dazu.

Im Punkt 14 des Résumés meiner ersten Studie habe ich hervorgehoben, dass, wenn man junge Wedel von *C. montana* nimmt, deren Spreiten noch eingerollt sind, Knospenbildung an der Wedelbasis rasch eintritt, wenn die Spreite von der Basis abgetrennt wurde, während, wenn letzteres nicht geschah, wenigstens zunächst keine Regenerationsknospen gebildet werden. Dem entspricht das Ergebniss des in dieser Mittheilung auf S. 114 mitgetheilten Versuches. Hingegen zeigt der Versuch 2 mit *Cystopteris alpina* und ebenso der Versuch 2 mit *C. fragilis*, dass auch dann, wenn die Abtrennung der Spreite von solchen jungen Wedeln nicht erfolgte, dennoch Regenerationsknospenbildung eintrat. Die zunächst sich aufrollenden jungen Spreiten starben bald ab, während der viel lebenszähere Basaltheil erhalten bleibt. Diese Lebenszähigkeit der Basaltheile tritt ja auch darin zu Tage, dass sie nach dem natürlichen Absterben der Wedel noch lange lebend erhalten bleiben und die Abgliederung der Wedel eben oberhalb dieser Basaltheile erfolgt. Trotzdem ist es sehr wahrscheinlich, dass bei Verwendung so junger Wedel die Entfernung der Spreiten vom Basaltheile fördernd auf die Regenerationsknospenbildung einwirken dürfte, indem zur Entrollung der Spreiten, wenn sie belassen werden, doch eine gewisse Summe von Baumaterial aus dem Basaltheil der Spreite hinzugeführt werden dürfte, die sonst voll zur Regenerationsknospenbildung verfügbar bleibt. Die Punkte 13 und 14 des Résumés meiner ersten Mittheilung bedürfen zur besseren Sicherstellung einer grösseren Reihe von Versuchen als bisher vorliegen; Punkt 14 ist zum Theil durch die Versuchsergebnisse mit *Cystopteris fragilis* und *C. alpina* berichtigt.

Die Ergebnisse des 1. Theils dieser Studie finden sich auf S. 112 zusammengestellt; die des zweiten lassen sich folgendermassen geben:

1. Die Bildung von Regenerationsknospen trat an isolirten Basaltheilen der Wedel von *Cystopteris montana*, *C. fragilis* und *C. alpina* auf, hingegen nicht an jenen der *C. bulbifera*. (Wie auch bei dieser Art Knospenbildung an der Wedelbasis hervorgerufen werden kann, darüber vgl Punkt 9 des Résumés der ersten Mittheilung).

2. Die Regenerationsknospen konnten sowohl auf Basaltheilen von Wedeln, deren Spreiten schon abgestorben und abgeworfen waren, als auch an solchen, deren Spreiten entweder voll entwickelt oder noch vollständig in der Knospenlage eingerollt waren, zur Ausbildung gelangen.

3. An Basaltheilen junger Wedel mit noch eingerollter Spreite traten auch dann Regenerationsknospen auf, wenn die Spreitenanlage im Zusammenhang mit der Wedelbasis belassen wurde. Die Spreite entfaltet sich zunächst, stirbt dann aber bald ab, während der Basaltheil länger am Leben bleibt und eventuell zur Knospenbildung schreitet.

4. Die Knospen kommen mehr oder minder in den untersten Partien der Wedelbasen, stets auf ihrer Oberseite, zur Entwickelung. Meist entwickeln sie sich mehr den Flanken genähert und vorwiegend entweder nur in Einzahl oder in Zweizahl (dann auf jeder Flanke eine). Doch ist die Zahl der Knospen offenbar nicht streng begrenzt, es wurden auch drei Knospen (*Cystopteris alpina*) und vier (*Cystopteris fragilis*) beobachtet; und so wie für die Niederblätter der *Cystopteris bulbifera* gezeigt wurde, dass der Ort der Knospenbildung nicht so eng begrenzt sei und Knospen auch in der Mediane des Blattes sich entwickeln können (vgl. Fig. 1), so wurde Aehnliches auch hinsichtlich der Knospenstellung an den regenerirenden, ausgelegten Wedelbasen festgestellt.

5. Die Erstlingswedel, welche die Regenerationsknospen bilden, sind häufig sehr primitiv ausgestaltet und deren Spreite gewissermassen auf die Mittelrippe beschränkt. Auch können weitere Wedel schon Seitenverzweigung zeigen, wobei aber ebenfalls Beschränkung auf die Rippen und Unterbleiben einer flächenartigen Entwickelung statthaben kann.

6. So wie an isolirt ausgelegten Niederblattschuppen der Bulbillen der *Cystopteris bulbifera* die Anlage und Ausbildung der Regenerationsknospen oft in sehr kurzer Zeit verläuft, oft wieder erst nach Monaten eintritt, so stellen sich auch die Regenerationsknospen an abgetrennten Grundstücken der Wedel von *Cystopteris*-Arten oft schon nach 3—4 Wochen, oft erst nach Monaten ein. Theilweise scheint die Schnelligkeit der Ausbildung von Regenerationsknospen auch nach den Arten zu schwanken. *Cystopteris montana*, die überhaupt sehr geneigt ist, Regenerationsknospen zu bilden, erzeugt sie zumeist rasch, bei *Cystopteris alpina* erschienen die ersten nach drei Monaten, die letzte am Beginne des siebenten.

7. Die Vermuthung SADEBECK's, dass alle Adventivknospen der Farne in der Ausbildung der ersten Organe denselben Typus zeigen, wie ihn die junge, aus dem befruchteten Ei sich entwickelnde Pflanze derselben Art besitzt, trifft gewiss nicht allgemein zu. Für *Cystopteris bulbifera* kennen wir zweierlei Arten von Adventivknospen: die Bulbillen an den gewöhnlichen Wedeln, die Regenerationsknospen an den Niederblättern der Bulbillen: im Entwickelungsgang derselben zeigen sich wesentliche Verschiedenheiten.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind photographische Reproductionen der in Alkohol conservirten Objecte.

Fig. 1. Isolirtes Niederblatt von einer Bulbille der *Cystopteris bulbifera* mit Regenerationsknospe. Die Stellung der letzteren ist insofern bemerkenswerth, als sie sich ziemlich in der Mediane der Oberseite entwickelt hat, und nicht, wie meistens, auf einer (oder beiden) der Flanken. *b* = Basis. Vergr. 4.

Fig. 2. Abgetrenntes, 5 *mm* langes Basalstück eines noch jungen Wedels mit völlig eingerollter Spreite, von *Cystopteris montana*, das zwei Regenerationsknospen gebildet hat. Die eine ist schon stark entwickelt, die andere, bei *k n*, ist noch weit zurückgeblieben. Vergr. 3.

Fig. 3. Basalstück eines ausgewachsenen Wedels von *Cystopteris fragilis*, das isolirt ausgelegt eine Regenerationsknospe getrieben und zur kräftigen Pflanze entwickelt hat. Bei *w* und w_1 Wedel, die noch zu keiner flächenartigen Spreitenbildung gelangen. Ober *w* sind ein Paar solcher Erstlingsblätter schon abgestorben und verschrumpft. Vergr. 2.

Fig. 4. Basalstück eines Wedels von *Cystopteris fragilis*, der ursprünglich sammt der noch eingerollten Spreite ausgelegt wurde. Die Spreite wurde entrollt, starb aber bald ab, am Basalstück entwickelten sich die beiden in der Figur deutlich erkennbaren Knospen. Vergr. 4.

Fig. 5. Basaltheil eines Wedels von *Cystopteris alpina*, mit drei noch wenig entwickelten Regenerationsknospen. Der ausgelegte Wedel hatte noch eine vollständig eingerollte Spreite, die später entrollt wurde, bald darauf aber der Verwesung verfiel. Vergr. 4.

Fig. 6. Grundstück eines Wedels von *Cystopteris alpina*, auf dem die Regenerationsknospen schon zu jungen Pflanzen herangewachsen sind. Auch hier haben die ersten Wedel alle keine flächenartige Spreite, und ist letztere gewissermassen auf die Mittelrippe beschränkt. Vergr. 3.

15. E. Ule: Verschiedenes über den Einfluss der Thiere auf das Pflanzenleben.

Eingegangen am 26. März 1900.

1. Fledermäuse als Verbreiter von Samen.

An einer hohen *Cecropia*, die vor meinem Fenster steht, fiel mir auf, dass sie bei und nach Sonnenuntergang von Fledermäusen umschwärmt wurde, sobald Früchte reif waren. Bei grösserer Aufmerksamkeit sah ich nun, wie diese Fledermäuse von Zeit zu Zeit an die Fruchtstände flogen und daran einen Moment hängen blieben, um, wie ich zuerst vermuthete, Insecten zu fangen. Als aber anderen Morgens die Früchte, das sind die dicken, fleischigen Scheinähren, kürzer geworden waren, war es klar, dass die Fledermäuse daran gefressen haben mussten, und sie sodann gewiss zur Verschleppung der Samen beitragen. Später habe ich mich noch deutlicher davon überzeugt, dass die Fledermäuse wirklich an den *Cecropia*-Früchten zehren. Oft sieht man die *Cecropia* an den verschiedensten Stellen aufspriessen, selbst auf Mauern und Bäumen und besonders an Palmen, aus den Scheiden der alten Blätter. Freilich fristet sie hier nur ein kümmerliches Dasein und wird höchstens einige Meter hoch. Solche Schlupfwinkel, wie die Höhlung, welche die alten Scheidenblätter der Palmenblätter bieten, werden aber kaum von Vögeln aufgesucht, wohl aber von Fledermäusen, wie ich sie selbst schon habe daraus hervorkommen sehen. Dadurch lässt sich auch erklären, warum aus den Palmennischen so häufig Epiphyten von *Ficus* und *Coussapoa* hervorwachsen, denn deren Früchte werden gewiss auch von den Fledermäusen verzehrt. Solche Epiphyten, deren Beeren die Vögel ausschliesslich nachgehen, wie z. B. viele Bromeliaceen, findet man kaum auf Palmen. Es sei hier hervorgehoben, dass diese Fledermäuse nicht zu den eigentlichen Fruchtfressern gehören, welche in Brasilien fehlen, sondern es sind echte Raubthiere, die nebenbei sich von Früchten nähren. Bekannt ist es auch, dass sie an verschiedenes Obst gehen, so sollen sie die Früchte von *Achras Sapota* L. besonders lieben. Alle diese erwähnten Früchte haben im Geschmack etwas Süsslich-Weichliches gemein. Gewiss werden viele Samen durch Vögel verbreitet, dass dabei aber auch die Fledermäuse eine Rolle spielen, hat Dr. FRITZ MÜLLER für andere Früchte schon nachgewiesen.

2. Blattschneider als Verschlepper von Samen und Stoffen für Humus.

Am sandigen Meeresstrand bei Copacabana fand ich merkwürdiger Weise die erbsengrossen Samen von *Ipomoea pes caprae* L. auf langen Linien liegen. Ueber die Ursache dieses Umstandes wurde ich bald aufgeklärt, als ich Schleppameisen (*Atta*), eine jede mit einem Samenkorn beladen, einherziehen und schliesslich in einem Loche verschwinden sah. Die Schleppameisen oder Blattschneider mussten also diese Samen für ihr Nest und ihre Pilzzucht gebrauchen, wie sie auch andere Samen und besonders gern Blüthentheile dafür sammeln.

Auf Strassen habe ich schon gesehen, wenn von Lastwagen Reis oder Mandiokamehl verloren gegangen war, wie diese Ameisen solche Stoffe eifrig wegtrugen. Bei einem Samentransport der Ameisen gehen hin und wieder einzelne Körner verloren und können nun an entfernten Orten aufwachsen. Wenn vielleicht auch bei *Ipomoea pes caprae* L. diese Verbreitung der Samen, welche am sandigen Strande leicht rollen, weniger Bedeutung hat, so hat sie dieselbe jedoch gewiss für andere Samen.

Auf einem Waldwege des Corcovado beobachtete ich, wie die Blattschneider Orangenschalen zerschnitten und fortschleppten. Als ich den Zug der Ameisen verfolgte, sah ich, wie dieser sich endlich an einem Baume in die Höhe zog und dort unter einer riesigen Bromeliacee, *Chevaliera comata* Mez, etwa in einer Höhe von 5 *m* über dem Boden, verschwand. Hier oben mussten also die Ameisen Raum genug für ihr Nest und ihren Pilzgarten gefunden haben, und tragen sie so sicher zur Humusanhäufung für die Epiphyten bei. Durch solche und alle möglichen anderen Umstände lassen sich die oft riesigen Humusansammlungen auf den Bäumen erklären, welche bewachsen dann oft schwebenden Gärten gleichen.

3. Schutzameisen der Cecropia.

Als ich im Juli des Jahres 1897 ein Bäumchen von *Myrrhinium atropurpureum* Schott. in Blüthe antraf, bemerkte ich, wie daran die Blattschneider thätig waren und die süssen, saftigen Blumenblätter einsammelten. Indess, ihre Arbeit schien nicht recht zu gelingen, und waren sie dabei durch irgend etwas behindert. Bei genauem Zusehen sah ich nun, wie in Spalten des schenkeldicken Stammes eine andere kleine Ameise hauste, welche die grosse Schleppameise anfiel, sobald sie sich ihrem Wohnsitz näherte. Schon die erste kleine Ameise brachte die Schleppameise zum Stutzen; kamen dann noch mehrere, die sie wüthend angriffen, so liess sie sich regelmässig fallen und räumte das Feld. Nur wenigen Schleppameisen gelang es unbemerkt von der anderen Seite des Stammes oder von anlehnendem Gebüsch ihr Ziel auf dem *Myrrhinium*-Bäumchen zu erreichen. Diese Beobachtung, die beweist, dass thatsächlich kleine Ameisen die grossen Blattschneider hindern an einer Pflanze ihr Zerstörungswerk auszuführen, macht auch die Wirksamkeit der Schutzameisen von *Cecropia* höchst wahrscheinlich, obwohl hier noch niemand den Kampf wirklich gesehen hat.

Wenn nun auch kein Zweifel besteht, dass die Ameisen die *Cecropia* vor den Blattschneidern wirklich schützen, so kann ich doch darin keinen Grund einer Anpassung der *Cecropia* zu Gunsten der Ameisen finden. Unendlich gross ist die Zahl der Stoffe, welche die Blattschneider zu ihrem Nest gebrauchen. Sehr gern wählen sie kleine, fleischige Früchte oder Blüthentheile, sonst aber dienen ihnen alle möglichen Blattarten, und selbst Grasblätter habe ich von ihnen zerschneiden und wegtragen gesehen. Nirgends findet man da bei anderen Pflanzen in der überall dichten Vegetation ein Schutzmittel. Das erwähnte Beispiel von *Myrrhinium* war ja nur ein zufälliges. Ausserdem leben auf der *Cecropia* verschiedene Schmetterlingsraupen, eine sogar im Innern der jungen Stämme, und Käferlarven, denen die *Cecropia*-Ameisen nichts anhaben, wohl aber verlassen sie selbst öfter solche Stellen am Baume. Der Grund, welchen SCHIMPER für die Anpassung der *Cecropia* an die Ameisen angiebt, ist, ausser den verdünnten Bohrstellen, der, dass diese Pflanzen die MÜLLER'schen Körperschen erzeugen, das sind eiweisshaltige Producte, wie sie äusserst selten im Pflanzenreiche ausgeschieden werden. Dieser Umstand, der für ihn den hauptsächlichsten Grund für die Anpassung der *Cecropia* an die Ameisen bildet, scheint für mich gerade dagegen zu sprechen. Alle Umbildungen zu Anpassungen der Pflanzen müssen mit der Nothwendigkeit passender Einrichtungen und der Fähigkeit, sich umzugestalten, in einem gewissen Verhältnisse stehen. Gerade deshalb muss dem Gesetze der Unentbehrlichkeit gelegentlicher Wechselbefruchtung ein tiefer Drang inneliegen, denn nur so lassen sich die mannigfaltigen und wunderbaren Formen der Blüthen erklären; Bildungen, die ermöglicht wurden, weil viele Blüthentheile, frei von anderen Functionen der Pflanze, sich umgestalten konnten. Berücksichtigen wir nun, dass die Schleppameisen überall eine Fülle von brauchbaren Stroffen finden, dass ihre ausschliessliche Vorliebe für die *Cecropia*-Blätter noch gar nicht bewiesen ist, so steht der Nutzen, den die Ameisen der *Cecropia* bieten, mit der Bildung so kostbarer Stoffe, als es die eiweisshaltigen MÜLLER'schen Körperchen sind, in sehr ungleichem Verhältniss. In Pflanzungen und an offenen Stellen, wo ein beschränkterer Pflanzenwuchs oft einem Gesammtangriffe der Blattschneider gegenübersteht, sind die Verheerungen, welche dieselben anrichten, oft beträchtliche, aber im dichten Walde vertheilen sie sich mehr. Besondere Verhältnisse finden sich bei Blumenau, wo durch die vielen Waldrodungen die Cecropien den Blattschneidern sehr ausgesetzt sein würden, und dies begünstigte ohne Zweifel die Annahme eines unentbehrlichen Pflanzenschutzes.

Eine kleine Sumpfcecropie, die schon in wenig Meter Höhe blüht und auch von Ameisen bewohnt wird, steht oft mitten im Gebüsch und ist rauhhaariger Beschaffenheit und deshalb von den Blattschneidern nicht einmal sehr gesucht. Einmal habe ich in einer jungen Corcovado-*Cecropia*, also der Art, welche es nach SCHIMPER wegen ihres glatten Wachsüberzuges nicht zu einer Ameisenanpassung gebracht hat, auch ein Ameisenweibchen angetroffen. Hier haben wir es aber wahrscheinlich nur mit einer Fehlkolonie zu thun, die wohl öfter angelegt werden; wenigstens habe auch ich in älteren Exemplaren dieser *Cecropia* sonst nie Ameisen bemerkt. Wenn diese *Cecropia* oben sehr glatte Zweige hat, so wird sie in höheren Lagen der Serra dos Orgãos durch eine andere ohne Ameisen, die ihr sehr gleicht, ersetzt, nur dass deren obere Zweige und Blattstiele mit langen, weichen Haaren besetzt sind. Im Walde findet man auch zuweilen *Cecropia adenopus* Mart.[1]) mit Rückschlagssprossen ohne Blattkissen. Die eben erwähnten ameisenfreien Cecropien sind echte Waldbäume, welche sich durch ihre silberweisse Belaubung in dem Landschaftsbilde der Bergwälder abheben. Dagegen wachsen die von Ameisen bewohnten Arten meist an etwas offeneren Stellen und hängt ihr mehr durchlüfteter Bau vielleicht theils mit einer Einrichtung zum Trockenschutz, theils mit einer Einwirkung der bewohnenden Ameisen selbst zusammen.

Thatsache ist, dass die Ameisen fast immer diese Cecropien bewohnen und dass sie denselben immerhin einigen Schutz vor Feinden bieten; mir scheint aber, dass diese ganze Einrichtung mehr auf Rechnung der Ameisen zu setzen ist. Es bilden diese hochbegabten Thiere[2]) einen gewissen Mikrokosmos, in dem Uebervölkerung herrscht und ein Staatsleben besteht, dessen Geheimnisse zu enthüllen uns nie gänzlich gelingen wird. Wenn es bei den Blattschneidern bekannt ist, dass sie Pilzculturen treiben und eigene Pilzformen züchten, warum sollen nicht die *Cecropia*-Ameisen im Stande sein, irgend einen Reiz auf ihre Wohnpflanze auszuüben, der sie zur Vermehrung eiweisshaltiger Ausscheidungen veranlasst. Sonst ist es aber auch denkbar, dass diese Producte durch noch unaufgeklärte, innere Organisation gebildet werden. Ausser bei verschiedenen Leguminosen, z. B. *Acacia cornigera* u. a., sind in neuerer Zeit diese sogenannten Ameisenbrötchen bei vielen Arten der Vitaceen-Gattung *Leea* gefunden worden, wo von einem Schutz vor Blattschneidern nicht die Rede sein kann. Die übervölkerten Ameisenarten benutzen überhaupt alle solchen Hohlräume bei Pflanzen, wie bei *Tillandsia bulbosa* Hook., *Tococa*, den indischen *Myrmecodia* und *Hydnophytum*, bei denen man schon längst nicht mehr an eine Anpassung für die Ameisen denkt. Diese Umstände vermindern indessen nicht das Interesse, das uns die merkwürdigen Erscheinungen bei der *Cecropia* bieten. Auch das dortige Leben der Ameisen ist ein viel mannigfaltigeres, als es auf den ersten Blick erscheinen mag, und begnügen sich die emsigen Bewohner durchaus nicht damit, nur MÜLLER'sche Körperchen zu sammeln, sondern sie sind fortwährend auf Blättern und Blüthentheilen beschäftigt. Genaueres über ihr Treiben und ihre Lebenseinrichtungen zu bringen gehört indessen mehr in das Fach der Zoologen.

---

[1]) Nach SCHIMPER ist die bei Rio de Janeiro vorkommende *Cecropia* = *C. peltata* L., welche jedoch habituell der in St. Catharina vorkommenden, als *C. adenopus* Mart. bezeichneten, vollkommen gleicht. Bei der ganz mangelhaften Bearbeitung der Cecropien in der Flora brasiliensis und dem unzureichenden Material in den Herbarien ist es nur nach besonderen Studien möglich, die *Cecropia*-Arten festzustellen; es sei daher bemerkt, dass hier die gewöhnlichste, Ameisen bergende Art gemeint ist.

[2]) Hier möchte ich noch eine interessante Beobachtung anführen: In einem Park bei Nova Friburgo waren Blattschneider eifrig beschäftigt, die Blätter von Weiden und Rosen zu zerschneiden und wegzuschleppen. Sie scheinen nach der Oertlichkeit verschiedene Stoffe zu benutzen; in der Restinga wählen sie zum Beispiel viel derbere. Auf den verhältnissmässig grossen Blattstücken sassen nun viel-

4. Blumenblätter als Lockspeise.

Dr. FRITZ MÜLLER war es, der zuerst die Vorgänge bei den essbaren Blumenblättern von *Feijoa* genauer geschildert hat; er lieferte dann auch eine kurze Notiz über diejenigen von *Myrrhinium*. Allein, da er selbst letztere Pflanze nie lebend gesehen hat, während ich, sowohl früher in St. Catharina, als später bei Rio de Janeiro Gelegenheit hatte, sie zu beobachten, so dürften einige Angaben darüber hier am Platze sein.

Myrrhinium atropurpureum Schott. ist ein in der Strandflora und besonders der Restinga[1]) von Rio de Janeiro sehr verbreiteter Strauch

---

fach ganz kleine Ameisen, welche sich darauf tragen liessen. Es war etwa der zehnte Theil der lasttragenden Ameisen auf diese Weise noch mit solch kleinem Passagier beladen. Räthselhaft bleibt der Zweck einer solchen Erscheinung, denn ohne einen solchen wird dieselbe bei den klugen Thierchen kaum sein. Vielleicht könnte man sich die Sache so erklären, dass die kleinen Ameisen, deren eigentliches Geschäft die Pilzzucht und das Jäten darin ist, mit auf die Ernte gingen und bei der Auswahl des geeigneten Stoffes thätig seien, dann aber, nicht gebaut zum Marschiren, sich um die Kräfte zu sparen von ihren stärkeren Schwestern forttragen liessen.

1) Mit dem Worte Restinga bezeichnet der Brasilianer eine mit Gebüschgruppen bewachsene Landschaft, die auch im Gebirge und im Innern des Landes vorkommt.

oder selbst kleiner Baum mit myrtenartiger und mittelgrosser Belaubung. Im hiesigen Winter entwickelt er überall an Zweigen und Aesten oft unter den Blättern reichblüthige Dichasien. Während der Kelch klein und unscheinbar ist, sind die vier Blumenblätter fleischig angeschwollen, etwa linsenförmig, nur unten etwas ausgehöhlt und mit einem Durchmesser von ca. 5 oder 6 *mm*. Die Farbe ist anfangs purpurn und wird dann lila. Die Staubgefässe, gewöhnlich sechs, sind bis 24 *mm* lang, gerade und spreizen aus einander. Die Staubfäden und der in der Mitte stehende Griffel sind dunkel purpurn gefärbt. Letzterer ist etwa 5 *mm* länger als die Staubgefässe und scheint etwas früher reif zu sein. Die bei voller Entwickelung ausgebreiteten Blumenblätter fallen bald darauf leicht ab, können gegessen werden und haben etwa den Geschmack von Orangenzucker mit schwacher Terpentinbeimischung. Die kleinen schwarzen Früchte, die nur nach Terpentin schmecken, schienen mir aber ungeniessbar. Die andere Art. *Myrrhinium rubiflorum* Berg. habe ich in der Gebirgsrestinga unterhalb der Serra im Süden vom Staate St Catharina beobachtet. Sie besitzt nur vier, wenig kürzere Staubgefässe, und schmeckt noch etwas besser als die vorige Art; ja den vorbeiziehenden Tropeiros (Leuten, die sich mit den beladenen Maulthieren abgeben) war es sehr wohl bekannt, dass sie gegessen werden konnten.

Als Blumenbesucher des *Myrrhinium* bei Rio de Janeiro habe ich vielfach die stachellosen brasilianischen Honigbienen (*Melipona*) angetroffen, welche die Blumenblätter annagten, dann aber auch grössere Wespen. Letztere rissen oft ein ganzes Blumenblatt ab und nahmen es zwischen die Vorderbeine, um es zu verzehren.

Vögel, welche ich in den Büschen von *Myrrhinium* sah, flogen weg, sobald ich mich näherte, und so konnte ich sie nicht beim Raub der Blumenblätter ertappen, der sehr wahrscheinlich ist. Diese Pflanze kann bei ihren spreizenden, steifen Staubfäden und dem langen Griffel nur auf eine derbere Art befruchtet werden, deshalb vermögen wohl die Wespen und Vögel eine solche zu bewirken.

Günstig für diese Bestäubung ist auch, wie bei *Feijoa*, die lange Blüthezeit. Durch die geringe Anzahl der Staubgefässe weicht *Myrrhinium* sehr von den meisten anderen Myrtaceen ab.

5. Extraflorale Schauapparate als Anlockungsmittel für Fruchtfresser.

Bei den beerentragenden Melastomaceen giebt es hier eine Anzahl Arten, welche sich bei kleinen Blüthen durch extraflorale Schau-

---

Das, was gewöhnlich der Botaniker unter Restinga versteht, ist die Küstenrestinga, die sich auf dem dürren, sandigen, vom Meere gebildeten Boden entwickelt hat und eine ganz typische Vegetation besitzt.

apparate auszeichnen. Es bestehen dieselben theils aus einer lebhaft rothen, selten blauen, haarigen Bekleidung der ausgebreiteten Rispen und der Blüthentheile, theils aus roth oder weiss gefärbten und grossen Deckblättern oder Kelchen. Bekannt sind ja viele dieser Beeren (meist von der Grösse der Heidelbeere) als essbar, den Geschmack habe ich aber gewöhnlich ziemlich fade gefunden. Nun ist mir aufgefallen, dass der Geschmack bei den Arten noch am angenehmsten und süssesten war, welche keine oder nur unbedeutende extraflorale Schauappararate besassen und dass letztere sich häufig am meisten bei der Fruchtreife entwickelt.

Bei Maná ist sehr häufig ein kleiner Strauch einer *Miconia* vom Habitus der *Miconia cinerascens* Miq., der blaugrüne, ziemlich süsse Beeren entwickelt, aber keinerlei extraflorale Schauapparate besitzt. Ebenso sind die orangefarbenen Beeren von der stammblüthigen *Henriettea Saldanhei* Cogn. von einem angenehmen Geschmack. Viele Arten von *Leandra*, *Clidemnia* und *Ossaea*, die oft als Unterholz im Walde wachsen, haben blauschwarze Früchte, und von diesen sind noch am meisten geniessbar diejenigen, die, wie *Ossaea amygdaloides* Tr., keine oder nur schwach entwickelte extraflorale Schauapparate zeigen.

Bei *Clidemnia neglecta* D. Don färben sich nach dem Verblühen die Kelche schön purpurn und machen so die fast schwarzen Früchte leichter sichtbar. *Leandra melastomoides* Radd. und *Leandra scabra* DC. zeichnen sich durch kopfartig verkürzte Rispenzweige und grosse Deckblätter von weisser oder rosaener Farbe zur Zeit der Blüthe aus. Nach dem Verblühen nehmen diese Deckblätter aber eine lebhaftere Farbe an, die besonders bei *Leandra scabra* DC. schön purpurn wird, und so erst mit den dunkeln Beeren hervorleuchten und zum Verzehren derselben einladen. Der Geschmack bei den zuletzt erwähnten Arten ist aber sehr fade.

Auch bei den Bromeliaceen, einer Pflanzenfamilie, wo die extrafloralen Schauapparate besonders entwickelt sind, ist es auffallend, dass die Arten mit Kapselfrüchten, also *Vriesea* und *Tillandsia*, nach dem Verblühen Deckblätter und andere schön gefärbte Theile bald verfärben, während sie bei solchen Gattungen mit Beerenfrüchten ihre lebhafte Farbe bis zur Fruchtreife erhalten. Eine Ausnahme machen hier auch die Arten, welche grössere oder lebhaft gefärbte Früchte besitzen. Arten, bei denen sich die extrafloralen Schauapparate länger erhalten, finden sich besonders unter den Nidularien und der Gattung *Aechmea*. Es lässt sich leicht denken, dass da, wo einmal eine lebhaftere Färbung verschiedener Pflanzentheile zur Blüthezeit vorhanden war, diese sich auch länger erhält, wenn es der Pflanze vortheilhaft oder zu ihrer Erhaltung oft nothwendig ist. Hervorheben möchte ich auch, dass die Beeren der epiphytischen

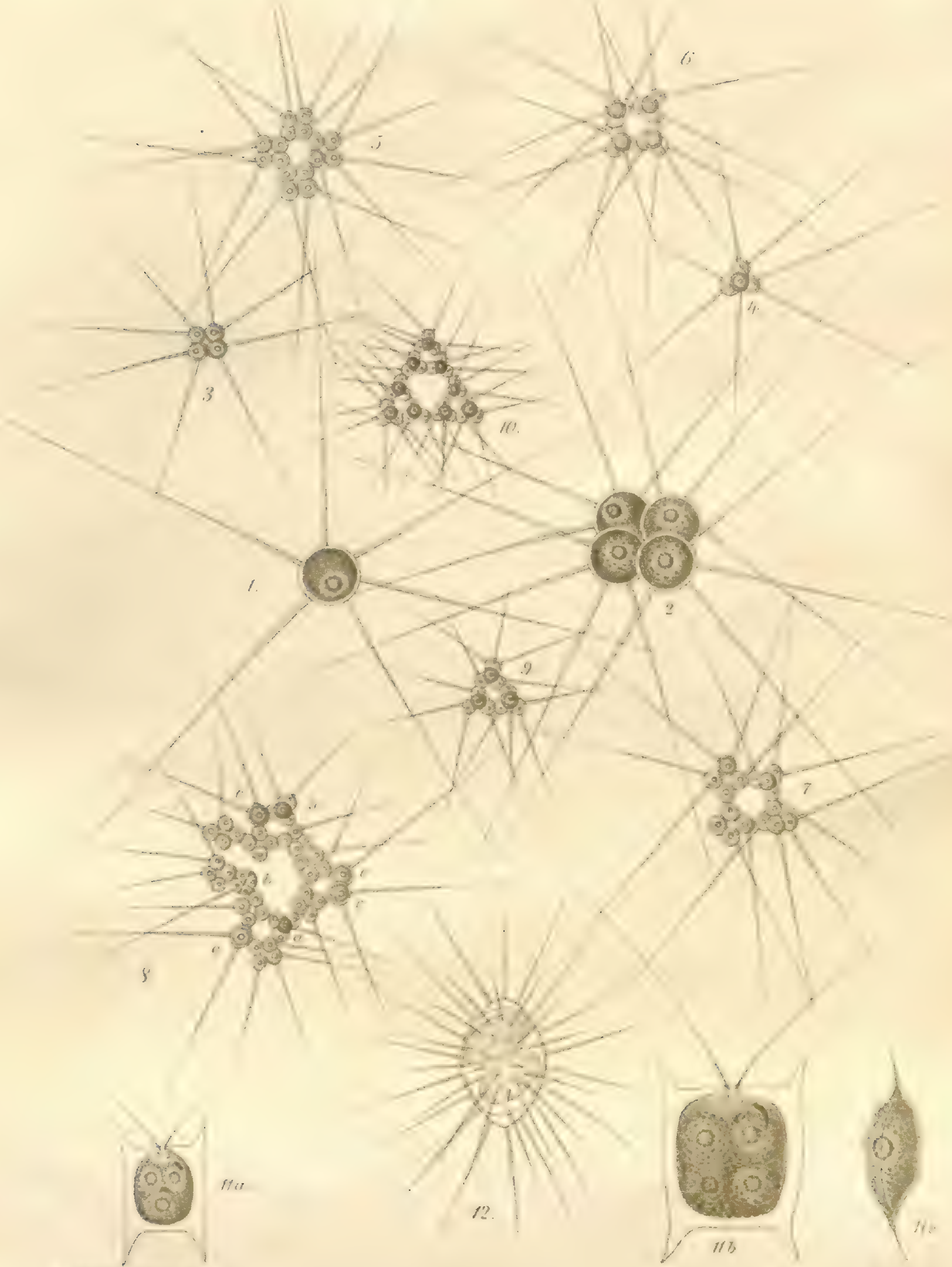
Pflanzen meist von lebhafter Farbe sind, welche zum Theil durch extraflorale Schauapparate noch mehr hervorgehoben werden. Ist es ja bei diesen Pflanzen besonders wichtig, dass ihre Früchte von Vögeln geholt werden, da dies das einzig mögliche Verbreitungsmittel bildet.

Es findet sich übrigens häufiger, dass die lebhafter gefärbten Früchte einen weniger angenehmen Geschmack besitzen als die unscheinbaren. Wenn die Früchte von *Cereus macrogonus* Salm-Dyck aufbrechen, so zeigen sie ein brennendes, weit leuchtendes Roth, das Vögel anlockt. Das Fleisch der Früchte schmeckt aber trocken und fade. Saftiger und angenehmer ist die Frucht von *Cereus pitahaya* DC., welche innen hell fleischfarben, aber sonst weniger auffallend ist. Eine kostbare Frucht liefert *Cereus setaceus* Salm-Dyck, die dabei aber wenig in die Augen fällt und dazu noch mit Stacheln bekleidet ist. Von den hiesigen *Rubus*-Arten hat eine grünbeerige den süssesten Geschmack. Indessen giebt es auch grosse und wohlschmeckende Früchte, die zugleich lebhaft gefärbt sind, wie die Pitanga (*Eugenia Michelii* Lam.) und die Caju (*Anacardium occidentale* L.), denn hier verlangen vielleicht die grösseren Samen eine Verstärkung der Anlockungsmittel. In der Natur findet ein gegenseitiger Wechsel und Ersatz von vortheilhaften Eigenschaften bei den Arten statt, der ihnen im Kampf um's Dasein ihre Existenz ermöglicht.

6. Massenhafter Besuch von Insecten, aber für die Befruchtung ohne Wirkung.

In der Strandlandschaft von Rio de Janeiro ist *Diplothemium maritimum* Mart., eine stammlose Palme, weit verbreitet. Diese entwickelt einen ährenartigen Kolben mit oben nur männlichen Blüthen und darunter weiblichen, von männlichen umgeben. Zur Zeit, wenn die Blüthen aufplatzen und ihren Blüthenstaub entleeren, fand ich nun die Kolben wimmeln von allen möglichen Insecten. Zunächst war es ein ganz kleiner hellgelbbrauner Rüsselkäfer, den man seiner Farbe wegen kaum bemerkt, der aber in solcher Menge vorhanden war, dass der Blüthenstaub oft aufwirbelte, wenn man sich der blühenden Palme näherte. Sonst kamen noch andere grössere Rüsselkäfer, Blumenkäfer, Bockkäfer, einige Wespen und stachellose Bienen an diesen Palmenblüthen vor. Nun hätte man meinen sollen, dieser massenhafte Blumenbesuch sei gewiss für die Bestäubung günstig, aber erst lange nachdem alle männlichen Blüthen längst abgefallen sind, öffnen sich die weiblichen und breiten ihre drei Narbenarme aus. Die meisten dieser Insecten, welche des Blüthenstaubes wegen an die Blüthen gingen, haben in den weiblichen nichts zu suchen, und so ist ihr Besuch für die Befruchtung wirkungslos. Vielleicht ist in dem Aufwühlen des Blüthenstaubes von den vielen Insecten eine Beförderung der durch den Wind bewirkten Bestäubung und damit ein Anfang der Insectenbestäubung zu suchen. Bei *Geonoma*, einer anderen Zwergpalme mit dünnem Stamm, die im Walde wächst, sind sowohl auf den männlichen als den weiblichen Blüthenständen verschiedene Fliegen anzutreffen, welche an dortigen Ausscheidungen saugen. Die am Tage geschlossenen Blumen von *Cereus macrogonus* Salm-Dyck sind oft angefüllt mit durch einander kriechenden Insecten, und ebenso sind in den Blüthen von *Ipomoea bona nox* L. oft kleine Käfer und Bienen anzutreffen, obgleich beide, namentlich die letztere, echte Sphingidenblumen sind. In Brasilien, wo es so vielfach Insecten giebt, die überall massenhaft eindringen, darf sich der Blüthenbiologe durch solche zufälligen Besuche nicht irre leiten lassen, sondern muss durch Berücksichtigung der Verhältnisse und durch öfteres Beobachten den wirklichen Zusammenhang herauszufinden wissen. Wenn es auf der einen Seite Insecten giebt, die sich mit der Zeit an die besuchten Blumen und diese an sie zum Zweck der Wechselbefruchtung angepasst haben, so giebt es auf der anderen Seite gewiss auch viele, welche nur ihrem Nahrungstriebe nachgehen, ohne irgend einen anderen Nutzen.

Vielfach ist die Ansicht vertreten, dass in Blüthenständen, die beim Reifen der Antheren Wärme entwickeln, wie auch bei den Palmen, Insecten während der Nacht dieser Wärme wegen Schutz suchen und dann eine Befruchtung bewirkten. Ich kann mich mit dieser Ansicht aus folgenden Gründen nicht befreunden: Erstens gehören viele dieser Insecten zu den Hymenopteren, die in der Nacht andere, eigene Schlupfwinkel aufsuchen. Zweitens ist ein solches Aufsuchen der Wärme für die Nacht sehr unwahrscheinlich in Gegenden, wo während des Sommers die Temperatur selten unter 20° sinkt. In die Blüthen, wo die Insecten gefangen werden, fliegen sie schon am Tage, bei *Aristolochia elegans* Mast. sogar meistens in den ersten Stunden. Drittens, da also der Nutzen der Nachts die Blüthen besuchenden Insecten für die Bestäubung nur gering sein kann, so ist das Verhältniss, in dem der dadurch erlangte Vortheil steht, zu einer bei Pflanzen so aussergewöhnlichen Erscheinung, wie es die Erzeugung der Wärme ist, viel zu gering. Mir scheint vielmehr die Entstehung der Wärme bei blühenden Pflanzen allein mit der inneren Organisation derselben zusammenhängen, die vielleicht in der massenhaften Theilung der Pollenmutterzellen ihren Grund hat.


6
5
4
3
10.
1.
2
9
7
8
a
b
c
12.
11a
11b
11c

[illegible] *E. Laue lith.*

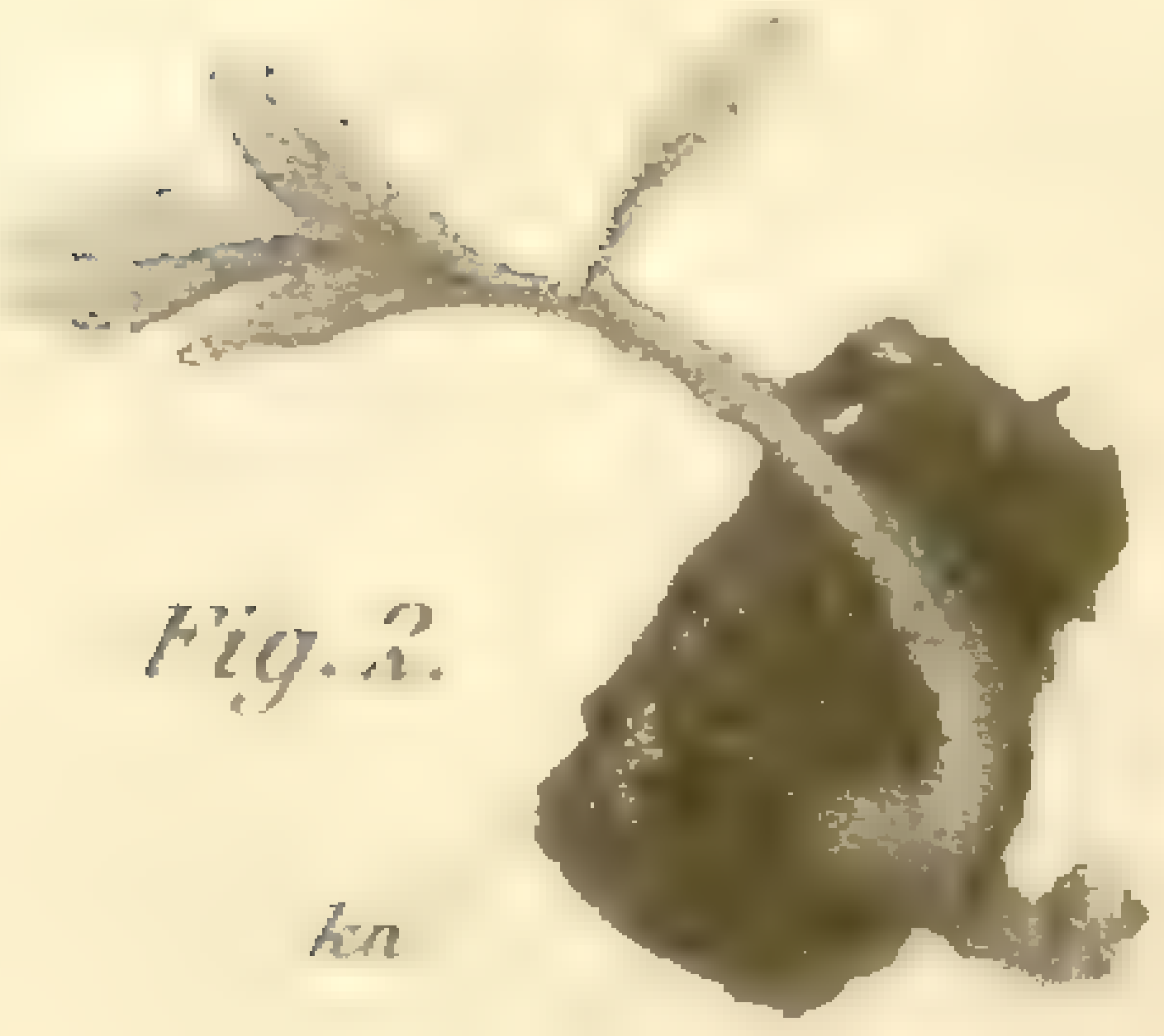


Fig. 2.

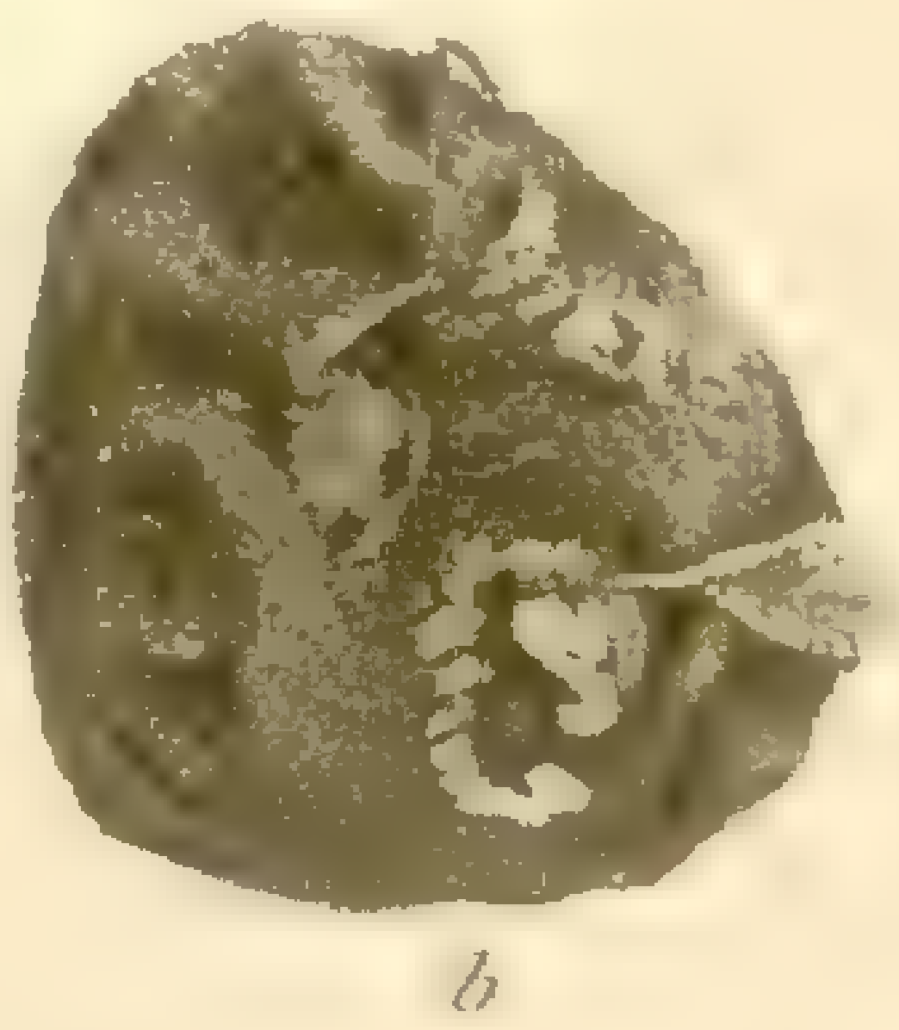


Fig 1.

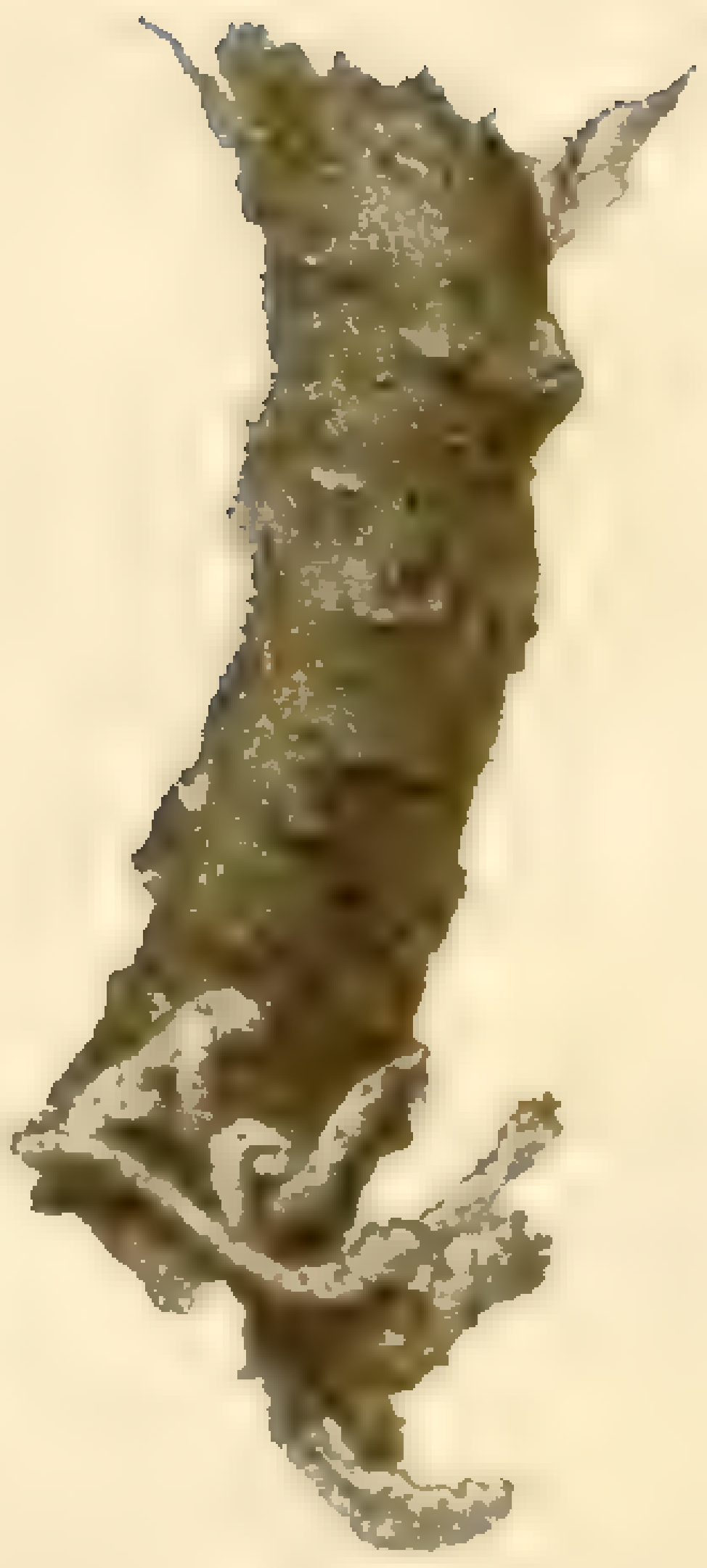


Fig. 6.

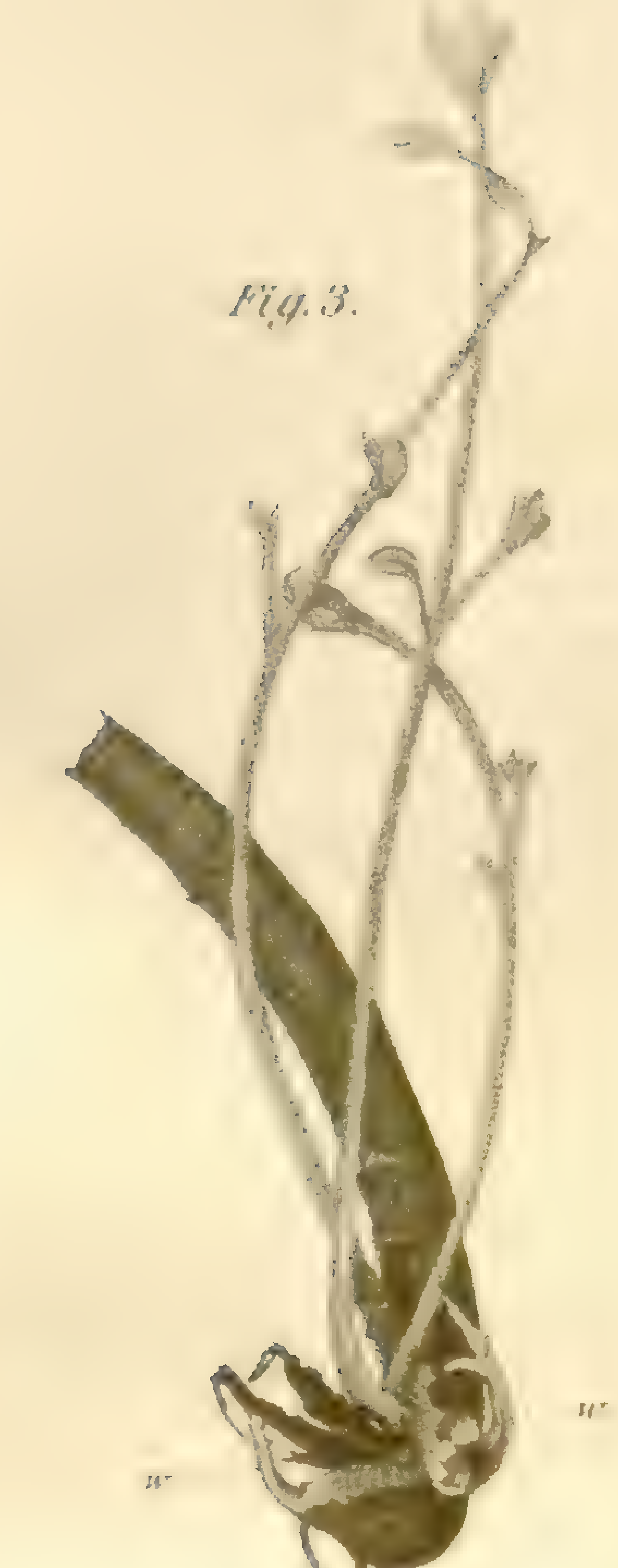


Fig. 3.

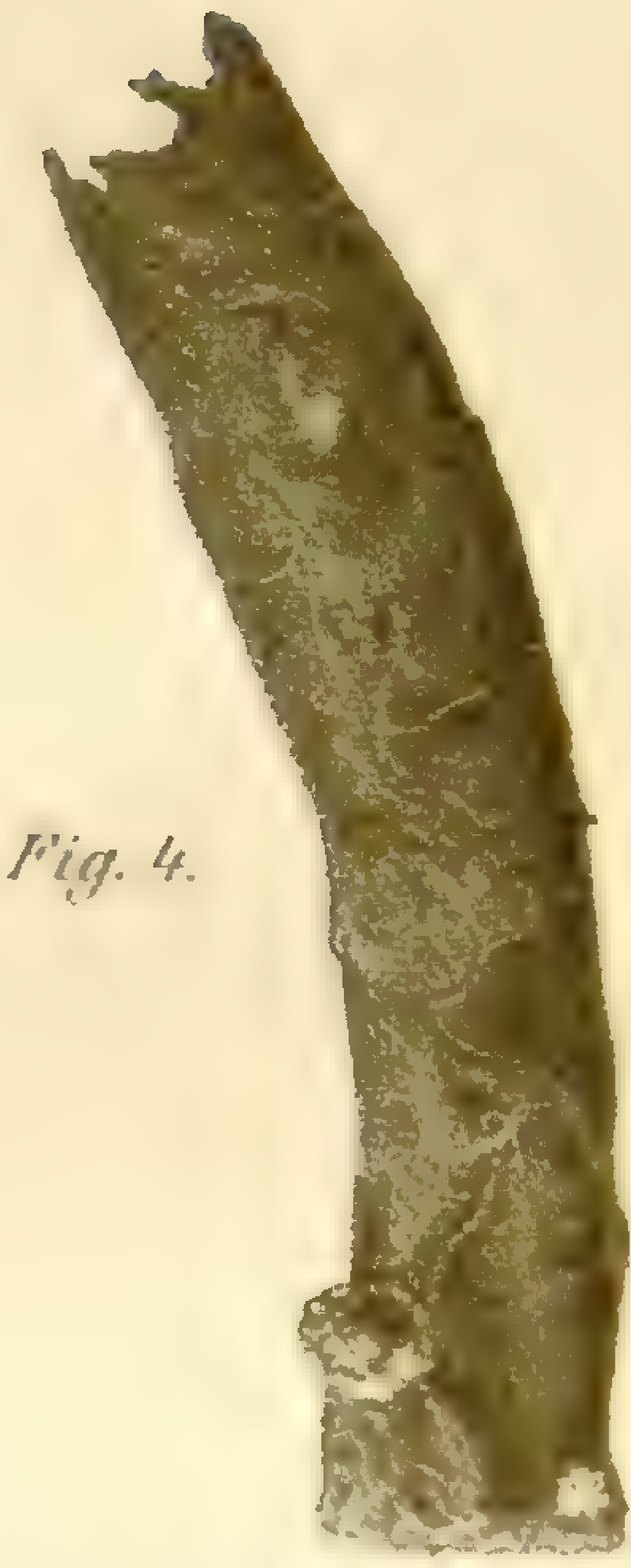


Fig. 4.

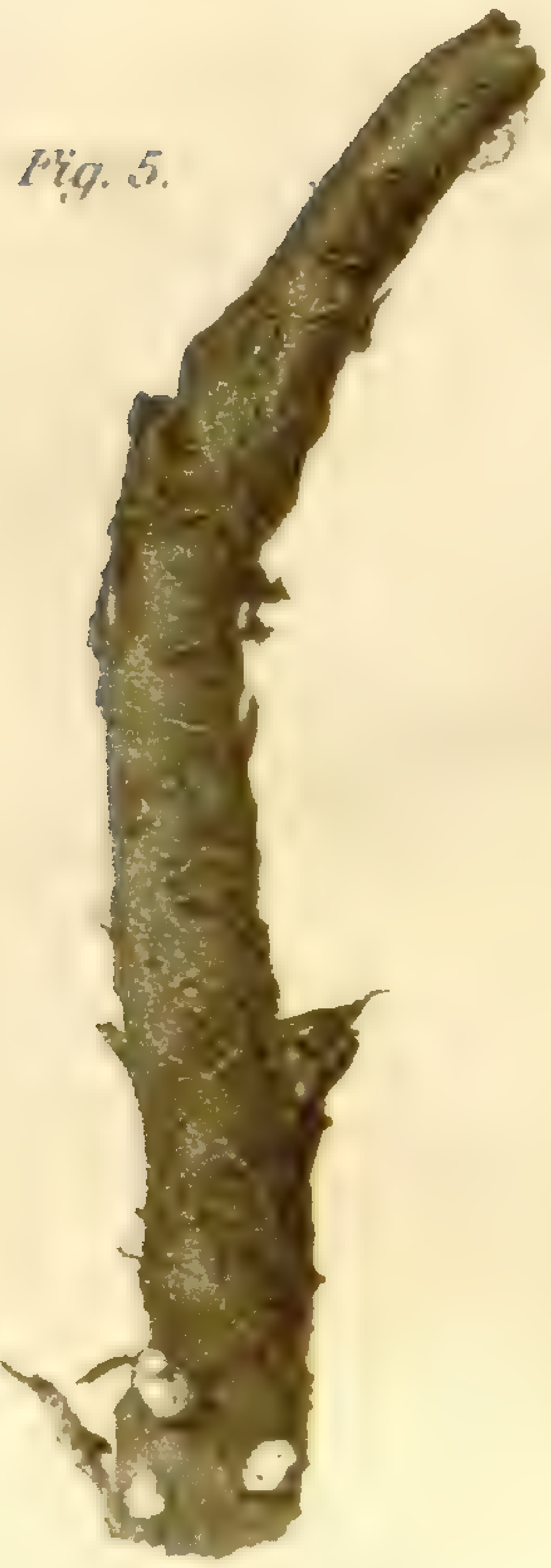


Fig. 5.

[illegible] [illegible]

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W. Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46, Schöneberger Strasse 17a,** betr. **Wagner, Studien und Skizzen.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 4.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 4.

MIT TAFEL V—VI.

AUSGEGEBEN AM 23. MAI 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 4.

Seite

Sitzung vom 27. April 1900 131

Mittheilungen:

16. F. Czapek: Ein Thermostat für Klinostatenversuche. (Mit Tafel V) 131
17. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit einem Holzschnitt) 135
18. W. Schmidle: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel VI) 144
19 C. Correns: G. Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde 158
20. A. Burgerstein: Ueber das Verhalten der Gymnospermenkeimlinge im Lichte und im Dunkeln 168

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 25. Mai 1900,

Abends 7 Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 27. April 1900.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen Herr:

Hesselmann, H., cand. phil. in **Stockholm,** Stockholms Högskola (durch G. LAGERHEIM und O. ROSENBERG).

Der Vorsitzende theilt der Gesellschaft mit, dass unser correspondirendes Mitglied

Herr **Adrien Franchet**

am 14. Februar 1900 in Paris verstorben ist. Die wissenschaftlichen Verdienste des Dahingeschiedenen zu würdigen ist dem später zu widmenden Nachrufe vorbehalten. Auf Ansuchen des Vorsitzenden ehrten die Anwesenden das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Mittheilungen.

16. F. Czapek: Ein Thermostat für Klinostatenversuche.

Mit Tafel V.

Eingegangen am 8. April 1900.

Es ist bekanntlich bei den meisten Arbeiten im physiologischen Laboratorium eine der wichtigsten und eine nicht immer zu den leichtesten gehörende Aufgabe, den Versuchsobjecten eine günstige, allseits gleichmässige und möglichst constante Temperatur darzubieten. Bei optimaler und wenig wechselnder Temperatur spielen sich die Lebensvorgänge am sichersten ab, werden prägnanter, in manchen Fällen erst überhaupt in voller Deutlichkeit constatirbar und wickeln sich rasch ab; freilich ist es nothwendig möglichst exact zu arbeiten, nachdem auch viele Versuchsfehler und die dadurch bedingten Schwankungen der Resultate stärker fühlbar werden.

Ueberall, wo es die örtlichen Verhältnisse halbwegs zulassen, sollte man keine Mühe und Kosten scheuen und ein Zimmer mit constanten Temperaturen einrichten, wodurch die vielen Sorgen des Experimentators bezüglich der Temperaturfrage für immer mit einem Schlage beseitigt werden. Eine Mustereinrichtung dieser Art besitzt das Leipziger botanische Institut und ist den zahlreichen Besuchern desselben wohl bekannt[1]).

Laboratorien, für welche diese nicht genug zu empfehlende Einrichtung ein unerfüllbarer Wunsch bleiben muss, sind angewiesen, sich für jeden speciellen Zweck anderweitig zu behelfen. Es fehlt in der Litteratur nicht an Winken, welche im Bedarfsfalle das natürliche Experimentirgeschick des Arbeitenden unterstützen können.

Sehr viel Nutzen für verschiedene Fälle stiftet ein grosser, 1—1½ *cbm* Fassungsraum bietender, doppelwandiger, unten mit Metallboden versehener, mittelst Mikrogasbrennern heizbarer, mit einem empfindlichen Thermoregulator ausgestatteter Schrank, der stets zur Aufnahme von Versuchsobjecten bereit steht und in seinen verschiedenen Etagen Temperaturen zwischen 26° und 29° darbietet. Damit ist für alle Zwecke, die Ausschluss von Licht gestatten, vorgesorgt. Mit Berücksichtigung besonderer Wünsche des Experimentators dürfte ein solcher entsprechend construirter Brutkasten von jedem Mechaniker um ca. 200 Mk. herzustellen sein. Für kleine Institute genügt ein derartiger Schrank ganz wohl.

Für Versuche, welche längere Zeit hindurch möglichst genaue Einhaltung einer bestimmten Temperatur erfordern, ist nach meinen Erfahrungen der OSTWALD'sche Thermostat unübertroffen, welcher durch PFEFFER[2]) zu physiologischen Zwecken geeignete Modificationen erhalten hat.

Wer sich viel mit Klinostatenversuchen beschäftigt hat, weiss, dass hierbei, besonders im Frühling und Herbst, die niederen Zimmertemperaturen und die grossen Schwankungen zwischen Nachtminimum und Tagmaximum oft lästig und störend empfunden werden. Ja, in manchen Fällen, wo es darauf ankommt, ein gewünschtes Resultat in vielen Versuchen binnen einer bestimmten Zeit hervorzurufen, kann die Inconstanz der Zimmertemperatur geradezu zu einer

---

1) Beschrieben von W. PFEFFER in den Berichten der deutschen botanischen Gesellsch. Bd. XIII (1895), S. 49—54.

2) Man vergl. Beschreibung und Abbildung in Zeitschr. für wissensch. Mikroskopie Bd. VII (1890), S. 443—447. Die Firma HUGERSHOFF in Leipzig lieferte mir den Apparat (Flüssigkeitsthermostat in duplo) mit allem Zubehör um 75 Mk.

Calamität werden, wie ich gelegentlich meiner Versuche, Wurzeln zum Nachweise der geotropischen Spitzensensibilität in gebogene Glasröhrchen hineinwachsen zu lassen, zu meinem Nachtheile erfuhr.

Es ist aber auch eine dem Wachsthumsoptimum nahe gelegene Temperatur wünschenswerth, indem der Zeitgewinn, den man durch Anwendung höherer constanter Temperaturen erzielt, oft so enorm ist, dass sich im Vergleiche zum Arbeiten bei Zimmertemperatur die zwei- bis dreifache Zahl von Versuchen in derselben Zeit anstellen lässt.

Wo es angeht, wird man daher die Klinostatenversuche in einem Wärmezimmer aufstellen, oder sonst irgendwo, wo sich der ganze Apparat in möglichst gleichmässiger höherer Temperatur befindet. Ein grösserer Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft ist aber zu vermeiden, nachdem ein solcher die werthvollen Klinostatenwerke leicht beschädigen kann.

Ich suchte mir in anderer Weise zu helfen, indem ich für die auf dem Klinostaten rotirenden Objecte einen Thermostatenkasten in geeigneter Weise construiren liess. Diese Einrichtung hat den Vortheil, überall ohne erhebliche Kosten anwendbar zu sein; der Apparat lässt sich allenthalben aufstellen, und das Uhrwerk des Klinostaten braucht nie in Bedingungen versetzt zu werden, welche Schaden bringen könnten. Der Thermostat ist dem bekannten und in botanischen Instituten allgemein verbreiteten PFEFFER'schen Klinostaten angepasst, und seine Einrichtung und der Gebrauch wird durch die beiden beigegebenen Abbildungen hinreichend erläutert.

Der Apparat besteht aus einem Metallkasten als Sturz und aus einer viereckigen Sandbadplatte, die auf 4 Füssen ruht und auf welche der Sturz aufgestülpt wird. Das eiserne als Sandbad dienende Untergestell ist durch Stellschrauben in den Stand gesetzt, in genau horizontaler Ebene in bestimmter Höhe eingestellt zu werden. Es wird auf seiner Platte mit Sand beschickt.

Der Thermostatkasten ist aus Kupfer gefertigt, aussen mit Asbest bekleidet und oben in der üblichen Weise mit Thermometer und Thermoregulator ausgerüstet. Es sind ferner zwei Handhaben zum Emporheben des Sturzes vorhanden, überdies zwei metallene Verbindungsstücke für die Schläuche des Quecksilberregulators, eine praktische Einrichtung, um unnütze Zerrungen an den Regulatorschläuchen beim Handhaben des Kastens zu vermeiden.

Zur Aufnahme der Axe des Klinostaten dient ein in beiden Seitenflächen des Kastens angebrachter Schlitz von hinreichender Breite, welcher in halbkreisförmiger Rundung endigt. Ist der Kasten über die Klinostatenaxe gestülpt worden, so bleibt natürlich der Schlitz unterhalb der Axe noch offen. Derselbe wird durch die in Fig. 2 sichtbare Schiebervorrichtung verschlossen. Unmittelbar unter die Axe wird ein rechteckiges Verschlussstück, das in einer verticalen Führung läuft und an der oberen Kante einen halbkreisförmigen Ausschnitt für die Klinostatenaxe besitzt, eingelassen. Dasselbe wird mittelst einer Metallspange und mit zwei an dem Kasten selbst befestigten Schrauben so fixirt, dass die Axe in einer eben hinreichend grossen kreisförmigen Bohrung durchläuft. Der noch verbleibende untere Theil des Schlitzes wird durch einen seitlich angebrachten, in horizontaler Führung laufenden Schieber hermetisch verschlossen. Diese Verschlusseinrichtung gestattet ein sehr rasches, mit zwei Handgriffen zu vollendendes Oeffnen und Schliessen des Kastenschlitzes, wodurch ein Abheben und Aufsetzen des Kastens zu einer rasch vorzunehmenden Operation wird. Nach Zurückschieben des horizontalen unteren Schiebers und Lockern der Schrauben fällt das obere Verschlussstück von selbst herab, und der Kasten kann abgehoben werden. Die Bohrung für die Axe ist mit Asbest gedichtet. Selbstverständlich muss die Axe darin vollständig frei laufen, so dass der Reibungswiderstand an den Rändern minimal ist. Zur genauen Centrirung der Axe in der Bohrung dienen die vier Stellschrauben des Sandbadgestelles. Als Heizvorrichtung dient ein kleiner regulirbarer Brenner, welcher im Thermostatkasten binnen 10—15 Minuten eine Temperatur von 28—30° C. herstellt.

Auch nach vorübergehendem Abheben des Kastens ist die Temperatur in sehr kurzer Zeit wieder auf den ursprünglichen Stand eingestellt. Hierbei wirkt der Sand als sehr gut functionirender Wärmeregulator.

Die Grössendimensionen sind so gewählt, dass der Glascylinder des PFEFFER'schen Klinostaten bequem untergebracht ist und die ganze Axenlänge voll ausgenützt wird.

Der Apparat functionirt mit derjenigen Genauigkeit, die überhaupt bei solchen Einrichtungen verlangt werden kann. Ist der Regulator auf 29° eingestellt, so bewegen sich die Schwankungen in Zeiträumen von 2—3 Tagen innerhalb der Grenzen von 1° C.

Hierbei muss ich bemerken, dass in meinem Laboratorium die Thermostaten eine eigene Gasleitung mit separatem kleinen Gasmesser besitzen. Diese Einrichtung war dadurch nothwendig geworden, weil die Hauptleitung des Gebäudes Nachts abgesperrt bleibt. Die Separation hat jedoch den grossen Vortheil, dass die Schwankungen im Gasdrucke hier viel geringere sind, als im Anschlusse an die allgemeine Leitung des Gebäudes.

Der Apparat liesse sich auch ohne Benutzung des Glascylinders für grössere Objecte als dunkler dampfgesättigter Raum mit constanter höherer Temperatur verwenden, wenn man statt Sandfüllung Wasser in der eisernen Tasse als Absperrung dienen lässt.

Für Objecte, die während der Rotation beleuchtet bleiben sollen.

einseitig oder allseitig, liesse sich gleichfalls der Apparat leicht in geeigneter Weise modificiren.

Der Thermostat wird von dem Mechaniker der deutschen technischen Hochschule in Prag, Herrn KETTNER, um ca. 30 Mk. geliefert.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Der beschriebene Thermostat von der Vorderfläche gesehen.
„ 2. Seitenansicht des Apparates, um die Verschlussvorrichtung zu zeigen.

17. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 18. April 1900.

VII. Das Phytoplankton des Zwischenahner Meeres.

(Aus der botanischen Abth. des städt. Museums in Bremen).

In Folge der gütigen Unterstützung des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, habe ich die biologischen Verhältnisse des Zwischenahner Meeres, des Dümmer Sees und des Steinhuder Meeres während eines längeren Zeitabschnittes eingehend untersuchen können. Die genauen Resultate meiner Studien werde ich in einer grösseren Arbeit ausführlich darlegen und beschränke mich deshalb vorläufig darauf, einige Mittheilungen über das Phytoplankton des Zwischenahner Meeres zu veröffentlichen.

Das Zwischenahner Meer liegt nordwestlich von der Stadt Oldenburg; es besitzt eine Grösse von ca. 525 *ha*. Seine Tiefe beträgt im westlichen Theile 2—3 *m*, im östlichen 3—4 *m*. Der Grund ist theils schlammig, theils sandig, an einer Stelle sogar kiesig.

Ich constatirte im Plankton im Ganzen ca. 58 Algenformen, nämlich 20 Chlorophyceen, 6 Conjugaten, 2 Peridineen, 13 Bacillariaceen und 17 Schizophyceen.

Im Januar beginnt im Plankton des Zwischenahner Meeres eine überaus üppige Entwicklung von Melosiren, wodurch das Wasser eine tief dunkelbraune Färbung erhält. Die *Melosira*-Fäden bleiben in ungeheuren Mengen an den von den Fischern aufgestellten Netzen hängen und bilden erst braun, später grün gefärbte, dichte, schleimige Ueberzüge. Bringt man einen Theil der Masse in ein Gefäss mit wenig Wasser und schüttelt kräftig, so zerfallen die Einzelfäden sehr bald in eine Menge kleinerer Fragmente[1]). In Folge der ausserordentlichen Zahl der *Melosira*-Fäden sterben viele derselben sehr bald ab; man findet daher bei sofortiger Untersuchung eines frischen Fanges eine ganze Anzahl grün gefärbter, abgestorbener Fäden. Wo bleiben aber die ungeheuren Mengen der Melosiren? Man sollte denken, dass sich im Laufe der Jahre auf dem Grunde eine mehr oder weniger dicke Schicht von leeren Schalen angesammelt haben müsste. Untersuchungen des Grundschlammes haben mir aber gezeigt, dass thatsächlich in den verschiedenen Monaten stets nur verhältnissmässig geringe Mengen von Melosiren darin vorkommen. Es scheint also, dass die von JOH. FRENZEL aufgestellte Hypothese über das Schicksal der Bacillariaceen[2]) richtig ist. Wie dann freilich die Entstehung der mächtigen Kieselguhrlager erklärt werden kann, ist mir bis jetzt noch ein Räthsel.

Die Untersuchung der Schlammproben hat ferner ergeben, dass fast während des ganzen Jahres auf dem Grunde des Zwischenahner Meeres lebende Exemplare von *Melosira granulata* vorhanden sind. Auxosporen dieser Algen habe ich im Plankton nur vereinzelt, auf dem Grunde sehr selten gefunden. Jedenfalls trat die Bildung von Auxosporen lange nicht in dem Masse auf, um daraus die spätere üppige Entwicklung der Melosiren erklären zu können. Ich muss auf Grund meiner fortlaufenden Untersuchungen vielmehr annehmen, dass das starke Auftreten der Melosiren nur durch lebhafte Theilung der im Plankton befindlichen vegetativen Fäden hervorgerufen wird. Wahrscheinlich werden aber auch die auf dem Grunde liegenden Fäden auf irgend eine Weise planktonisch, z. B. durch im Wasser auftretende Circulationsströme[3]), durch die Wirkung der Wellen[4]) etc., und tragen dann in Folge starker Vermehrung zu der üppigen Melosiren-Entwicklung mit bei.

Die Anschauung, dass die Planktonalgen im Herbste Ruhesporen ausbilden, aus welchen sich im Frühlinge wieder neue Individuen entwickeln, ist in dieser allgemeinen Fassung wohl schwerlich aufrecht zu erhalten. Es trifft das nur für eine beschränkte Zahl

---

1) Dieselbe Erscheinung zeigt sich beim Schütteln einer sofort an Ort und Stelle durch Formalin abgetödteten Probe.

2) Die Diatomeen und ihr Schicksal. Naturw. Wochenschr. Bd. XII, Nr. 14.

3) C. Schröter, Schwebeflora unserer Seen, S. 43. — O. Amberg, Beiträge zur Biologie des Katzensees, S. 10.

4) In Folge der im Herbste und im Frühjahre auftretenden Stürme wird der Grund an vielen Stellen aufgewühlt.

von Schwebalgen zu, z. B. *Dinobryon*, *Ceratium*, *Mallomonas*, *Aphanizomenon*, *Gloiotrichia*, *Volvox* etc. Dagegen giebt es eine grosse Anzahl verschiedener Formen, von denen Ruhesporen entweder gar nicht oder nur sehr selten im Plankton aufzufinden sind. Ich erinnere nur an *Synura*, *Uroglena*, *Pediastrum*, *Coelastrum*, *Dictyosphaerium*, *Botryococcus*, *Hyalotheca*, *Closterium*, *Peridinium*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Tabellaria*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Asterionella*[1]), *Nitzschia*, *Synedra*, *Polycystis*, *Gomphosphaeria*, *Coelosphaerium*, *Lyngbya* u. a. m. Die Vermehrung derselben dürfte daher hauptsächlich durch vegetative Theilung erfolgen.

Die stärkste *Melosira*-Vegetation tritt im Zwischenahner Meere im Januar und Februar auf, doch sind auch im März und April noch immer ganz bedeutende Mengen dieser Algen vorhanden[2]).

Während aber im Januar und Februar ein rein monotones *Melosira*-Plankton vorhanden ist, erscheinen im März auch schon viele Exemplare von *Asterionella* und *Coelosphaerium*. Dazu kommen dann im Mai noch zahlreiche Cönobien von *Pediastrum clathratum* (Schröter) Lemm., so dass Ende dieses Monats ein ziemlich artenreiches Phytoplankton vorhanden ist. *Melosira* nimmt dabei fortwährend ab; dafür beginnt im Juni eine sehr üppige Entwicklung der wasserblüthebildenden Schizophyceen. Zunächst erscheinen viele Bündel von *Aphanizomenon*, vermischt mit zahlreichen Exemplaren von *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib. und *Fragilaria crotonensis* Kitton; letztere nehmen aber in den folgenden Monaten wieder sehr rasch ab. Dagegen treten nunmehr viele *Anabaena*- und *Polycystis*-Formen auf. Auch stellen sich im Juni schon einzelne Exemplare von *Ceratium hirundinella* O. F. Müller ein, aber stets nur in der dreihörnigen Form. Sie erreichen ihr Maximum im Juli, verschwinden aber Ende August schon wieder. Im September wird die Zahl der *Aphanizomenon*-Bündel immer kleiner; dafür stellen sich zahlreiche Colonien von *Coelosphaerium* ein und erzeugen im October und December eine zweite, freilich wenig auffällige Wasserblüthe.

Zu den perennirenden Planktonalgen des Zwischenahner Meeres gehören: *Pediastrum clathratum* (Schröter) Lemm. und Varietäten, *Ped. duplex* var. *clathratum* A. Br., *Ped. angulosum* var. *araneosum* Racib., *Ped. Boryanum* var. *granulatum* (Kuetz.) A. Br., *Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs, *Cyclotella comta* (Ehrenb.) Kuetz., *Stephanodiscus Astraea* var. *spinulosa* Grun., *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kuetz., *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs, *Polycystis aeruginosa* Kuetz., *P. viridis*

---

1) Vergl. C. **Schröter**, l. c. S. 43—44.

2) Im Steinhuder Meere erscheint *Melosira* von April bis Mai in grossen Mengen. Im Dümmer-See sind die *Melosira*-Fäden nie in solchen Massen vorhanden; dafür stellt sich von März bis Mai eine üppige Wucherung von *Asterionella* ein.

A. Br., *P. elabens* var. *ichthyoblabe* (Kuetz.) Hansg., *Coelosphaerium Kützingianum* Naeg.

Folgende Uebersicht möge die Entwicklung der einzelnen Algenformen im Laufe eines Jahres zeigen.

	9. 6. 97	19. 7. 97	21. 8. 97	18. 9. 97	16. 10. 97	20. 11. 97	15. 12. 97	19. 1. 98	23. 2. 98	22. 3. 98	20. 4. 98	25. 5. 98
I. Chlorophyceae.												
1. *Gonium pectorale* Müller [1])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—
2. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.	v	s	—	s	—	—	—	—	—	s	s	s
3. *Coelastrum pulchrum* Schmidle	s	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
4. *C. pulchrum* var. *intermedium* Bohlin	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. *C. microporum* Naegeli	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. *Pediastrum clathratum* (Schröt.) Lemm.	h	h	h	h	v	v	v	v	s	s	v	h
7. *Ped. clathratum* var. *punctatum* Lemm.	h	h	h	h	v	v	v	v	s	s	v	h
8. *Ped. clathratum* var. *Baileyanum* Lemm.	h	h	h	h	v	v	v	v	s	s	v	h
9. *Ped. duplex* var. *clathratum* A. Br.	h	h	v	v	v	v	v	s	s	s	v	h
10. „ „ var. *reticulatum* Lagerh.	h	v	—	—	—	—	s	—	—	—	—	v
11. „ „ var. *asperum* A. Br.	v	s	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—
12. *Ped. angulosum* var. *araneosum* Racib.	h	v	v	v	s	s	s	s	s	s	s	s
13. *Ped. Boryanum* var. *granulatum* (Kuetz.) A. Br.	v	s	s	s	s	v	s	s	s	s	s	v
14. *Ped. Boryanum* var. *longicorne* Reinsch	v	—	s	—	s	—	s	s	s	—	—	—
15. *Tetraëdron limneticum* Borge [2])	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood.	—	v	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s
17. *Oocystis lacustris* Chodat	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. *Botryococcus Braunii* Kuetz.	—	v	—	s	v	—	s	s	—	s	—	—
19. *Dimorphococcus lunatus* A. Br.	—	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. *Colacium vesiculosum* Ehrenb.	v	v	v	—	—	—	—	—	—	—	—	v
II. Conjugatae.												
21. *Closterium limneticum* Lemm.	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. *Cl. limneticum* var. *tenue* Lemm.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—
23. *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrenb.	s	s	—	s	s	—	s	s	—	—	s	s
24. *Staurastrum gracile* Ralfs	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
25. *St. denticulatum* Arch.	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. *St. cuspidatum* var. *longispinum* Lemm.	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

---

1) s = selten, v = vereinzelt, h = häufig, m = massenhaft.

2) Botaniske Notiser 1900, S. 5, Taf. 1, Fig. 2.

	9. 6. 97	19. 7. 97	21. 8. 97	18. 9. 97	16. 10. 97	20. 11. 97	15. 12. 97	19. 1. 98	23. 2. 98	22. 3. 98	20. 4. 98	25. 5. 98
III. Peridiniales.												
27. *Glenodinium acutum* Apstein . . .	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28. *Ceratium hirundinella* O. F. M . .	s	h	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV. Bacillariales.												
29. *Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs	h	v	v	v	v	h	h	m	m	m	m	h
30. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. *Cyclotella comta* (Ehrenb.) Kuetz.	v	v	s	s	s	v	v	v	v	v	v	v
32. *Stephanodiscus Astraea* (Ehrenb.) Grun. var. *spinulosa* Grun. . .	v	v	s	s	s	v	v	v	v	v	v	v
33. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kuetz.	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34. *T. flocculosa* (Roth) Kuetz. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—
35. *Fragilaria crotonensis* Kitton . .	h	v	s	s	v	v	s	—	s	s	v	h
36. *Fr. capucina* Desmaz.	v	s	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s
37. *Fr. construens* (Ehrenb.) Grun.. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s
38. *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrenb. .	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—
41. *Suriraya splendida* (Ehrenb.) Kuetz.	h	s	s	s	s	s	s	s	s	s	v	h
V. Schizophyceae.												
42. *Chroococcus limneticus* Lemm. . .	v	v	s	s	v	—	s	—	v	v	v	v
43. *Polycystis aeruginosa* Kuetz. . . .	h	h	h	h	s	v	s	s	s	v	v	s
44. *P. viridis* A. Br.	h	h	h	h	v	h	h	v	v	v	h	h
45. *P. elabens* var. *ichthyoblabe* (Kuetz.) Hansg.	v	h	v	h	v	v	s	s	s	s	v	h
46. *P. reticulata* Lemm.	—	v	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s
47. *Gomphosphaeria lacustris* Chodat.	h	h	v	h	—	s	s	s	—	—	—	—
48. *G. aponina* Kuetz.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49. *Coelosphaerium Kuetzingianum* Naeg.	h	h	h	h	m	m	m	h	h	h	h	h
50. *C. aerugineum* Lemm..	—	v	—	—	—	—	s	—	s	s	s	s
51. *Lyngbya limnetica* Lemm.	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
52. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb.	—	v	s	—	—	s	s	—	—	—	s	s
53. *A. Lemmermanni* Richter	h	v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54. *A. spiroides* Kleb.	v	h	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55. *A. spiroides* var. *crassa* Lemm. .	v	h	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56. *A. macrospora* var. *crassa* Kleb. .	s	v	s	v	s	—	—	—	—	—	—	—
57. *A. macrospora* var. *robusta* Lemm.	v	h	v	h	v	—	—	—	—	—	—	—
58. *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs .	m	m	m	m	h	v	v	v	s	s	s	s

Es lassen sich demnach in der Planktonvegetation des Zwischenahner Meeres folgende Perioden unterscheiden:

I.	*Melosira*-Plankton	Januar bis April.
II.	Mischplankton	Mai.
III.	*Aphanizomenon*-Plankton	Juni bis September.
IV.	*Coelosphaerium*-Plankton	October bis December.

Auffällig ist besonders das vollständige Fehlen der Phaeophyceen-Gattungen *Dinobryon*[1]), *Synura*, *Uroglena* etc., sowie das eigenthümliche Auftreten von *Ceratium hirundinella* O. F. Müller. Den Mangel an Phaeophyceen hat das Plankton des Zwischenahner Meeres mit dem Brackwasser-Plankton oder Hyphalmyro-Plankton[2]) gemein[3]).

Ceratium hirundinella O. F. Müller ist im Plankton nur von Juni bis August zu finden, und zwar stets in der dreihörnigen Form. Es wäre jedoch gewagt, daraus den Schluss zu ziehen, dass die drei- und vierhörnigen Formen dieses *Ceratium* als besondere Varietäten resp. Arten aufzufassen sind, zumal über die Entwicklung beider Formen genaue Beobachtungen bereits vorliegen[4]). Durch die von mir für das Zwischenahner Meer constatirte Thatsache ist nur bewiesen, dass die dreihörnige Form unter gewissen, bislang nicht weiter bekannten Bedingungen auf dieser Entwicklungsstufe stehen bleiben kann. Es ist wohl als sicher anzunehmen, dass äussere Verhältnisse, besonders die chemische Zusammensetzung des Wassers, eine grosse Rolle dabei spielen werden. Ich glaubte anfangs der mehr oder weniger stark moorigen Beschaffenheit des Wassers einen gewissen Einfluss zuschreiben zu dürfen, zumal ich im Plankton des Steinhuder Meeres, dessen Wasser ähnlich zusammengesetzt ist, auch stets nur die dreihörnige Form auffand. Ich habe aber im Plankton des Dümmer Sees, der gleichfalls stark mooriges Wasser enthält, die Umwandlung der einen Form von *Ceratium* in die andere deutlich verfolgen können. Ich fand zunächst im April die dreihörnige Form, im Mai nur Exemplare mit einem stummelförmigen, schwach entwickelten dritten Hinterhorn und von Mitte Juni an die vollkommen entwickelte vierhörnige Form. Nach den Beobachtungen R. Lauterborn's findet in den Altwässern des

---

[1]) Das Plankton des Dümmer Sees enthält zeitweilig grosse Mengen von *Dinobryon*.

[2]) Von ὑφάλμυρος = etwas salzig.

[3]) Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1900, S. 94—98.

[4]) Verhandl. des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg, N. F., Bd. V, 1. Heft, 1893. — Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, 2. Theil, S. 119—120. — Apstein, Süsswasserplankton, S. 150—151.

Rheines die umgekehrte Entwicklungsfolge statt[1]). Welches die Ursachen dieser eigenthümlichen Erscheinung sind, lässt sich wohl nur auf experimentellem Wege klarlegen; ich verzichte daher meinerseits auch auf die Aufstellung irgend einer diesbezüglichen Hypothese.

Das reichliche Vorkommen von *Aphanizomenon* im Plankton des Zwischenahner Meeres veranlasst mich, die Richtigkeit der von P. RICHTER[2]) aufgestellten Hypothese über den Zusammenhang von *Oscillatoria Agardhii* Gomont mit *Aphanizomenon* näher zu prüfen. Ich untersuchte das Plankton Monat für Monat speciell auf das Vorkommen von *Oscillatoria Agardhii* Gomont, fand aber stets nur *Aphanizomenon*, und zwar bald sterile Fäden, bald Fäden mit Heterocysten, bald solche mit Sporen, und endlich auch Fäden mit Heterocysten und Sporen.

Nachstehende Uebersicht möge das Auftreten der einzelnen Formen näher erläutern.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
Bündel	+	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
Sterile Fäden	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Nur Heterocysten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nur Sporen	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+
Heterocysten und Sporen	+	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+

Sterile Fäden waren demnach wohl vorhanden, nämlich von Januar bis August, zeigten aber durchaus keine Aehnlichkeit mit den Fäden von *Oscillatoria Agardhii* Gomont; ich gebe zum Vergleiche die Abbildung eines sterilen Fadenstückes von *Aphanizomenon* (Fig. 1) und eines solchen von *Oscillatoria Agardhii* (Fig. 2) (siehe folgende Seite); letztere Zeichnung ist nach dem von M. GOMONT bestimmten Originalmateriale in Phyk. univ. 593 A angefertigt. Die sterilen *Aphanizomenon*-Fäden sind an den Querwänden stets deutlich eingeschnürt, auch sind die Endzellen sehr stark verlängert und farblos. Beides ist bei *Oscillatoria Agardhii* Gomont nie der Fall; dagegen

---

1) O. AMBERG fand im Katzensee (Schweiz) im Februar und März fast nur dreihörnige Ceratien, später solche mit einem Ansatz zum vierten Horn und im Juli und August vierhörnige. Vergl. auch die Angaben von O. ZACHARIAS, Forschungsberichte der biol. Station in Plön, 2. Theil, S. 119—120; C. APSTEIN, Süsswasserplankton, S. 150—151, und C. SCHRÖTER, Schwebeflora, S. 27.

2) Beiträge zur Phykologie I. Hedwigia 1896.

haben die Endzellen dieser Alge sehr häufig eine deutlich ausgebildete Calyptra1)), welche bei *Aphanizomenon* stets fehlt.

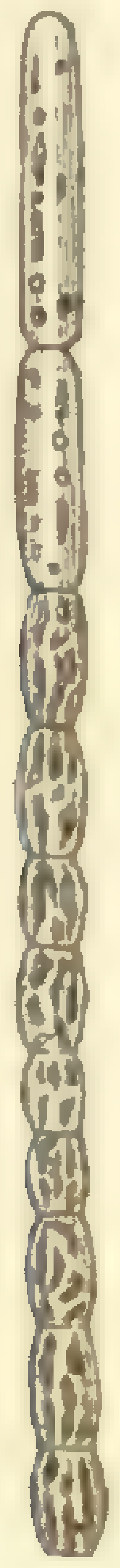
P. RICHTER macht hauptsächlich 3 Gründe geltend, um den Zusammenhang von *Aphanizomenon* und *Oscillatoria* Gomont zu beweisen, nämlich

1. das gleichzeitige Vorkommen beider Algen,
2. die Beobachtung, dass *Oscillatoria Agardhii* vorübergehend Flöckchen bilden kann,
3. das Vorkommen von kurzen intercalaren Fadenstrecken, die aus Zellen mit getrübtem, unrein hell spangrünem, aber homogenem Inhalt bestehen.

Ich bemerke dazu folgendes:

1. Die Thatsache, dass beide Algen neben einander in demselben Gewässer vorkommen können, lässt sich nicht bestreiten und ist mir selbst wohlbekannt. Es ist das aber noch lange kein genügender Grund, um die Identität beider Formen zu erklären; es kommen auch sonst nahe verwandte Algen neben einander vor, ohne dass man sie für verschiedene Entwickelungsstufen einer Art ansieht.

Fig. 1.



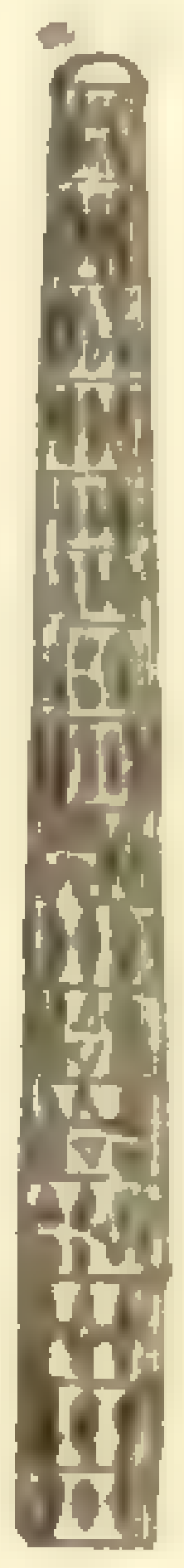


Fig. 2.

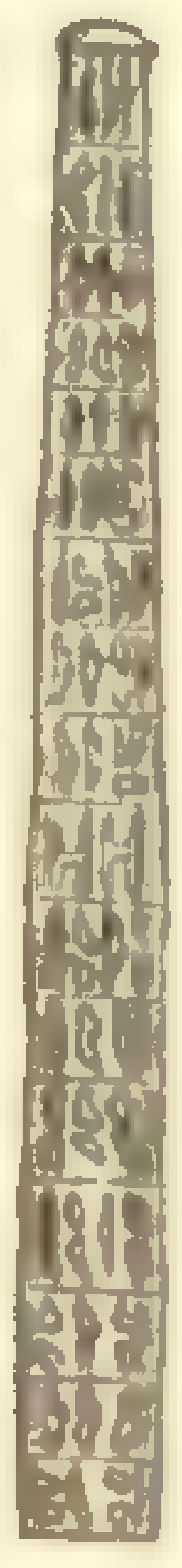


Fig. 3.

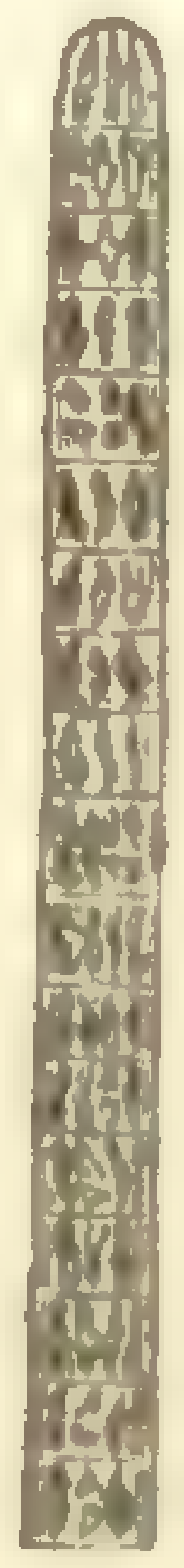


Fig. 4.

2. Die von SCHMULA2)) beobachtete vorübergehende Flöckchenbildung tritt nicht nur bei *Aphanizomenon* auf, sondern findet sich auch bei *Trichodesmium*, *Xanthotrichum*, *Oscillatoria prolifica* (Grev.) Gomont und *Osc. rubescens* DC. Ich fand bei der Untersuchung der

---

1) Vergl. M. GOMONT: „Sur quelques Oscillariées nouvelles“ in Bull. de la soc. bot. de France, Tome XLVI, p. 31, und JOHS. SCHMIDT, „Danmarks blaagröne Alger“ S. 71 und 131.

2) Hedwigia 1896, S. 273.

Oscillatorien des Hamburger Herbars[1]) eine Form, welche *Osc. prolifica* (Grev.) Gomont sehr nahe steht. Der Finder bemerkt dazu in einer beigegebenen Diagnose, dass die Alge in Büscheln vorkomme, welche bei der leisesten Berührung oder Bewegung in die Einzelfäden zerfallen[2]). Dass auch *Osc. Agardhii* Gomont in Büscheln vorkommen kann, lehrte mich eine Untersuchung von Material aus dem Reinickendorfer See bei Berlin. Ich erhielt dasselbe durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Custos P. HENNINGS, der es am 20. Januar 1883 selbst gesammelt und später in seiner Phyk. marchica No. 48a ausgegeben hat[3]). Die Untersuchung zeigte die vollständige Uebereinstimmung mit den Fäden von *Oscillatoria Agardhii* Gomont. Fig. 3 stellt einen Faden aus dem untersuchten Materiale mit Calyptra, Fig. 4 einen solchen ohne Calyptra dar. Dass es sich nicht um sterile Fäden von *Aphanizomenon* handeln kann, zeigt ein Vergleich mit Fig. 1 auf den ersten Blick.

3. Die von P. RICHTER hauptsächlich betonten kurzen intercalaren Fadenstrecken mit getrübtem Inhalte, welche nach seiner Meinung für *Aphanizomenon* besonders charakteristisch sind, finden sich nach meinen Beobachtungen bei allen Arten der GOMONT'schen Sectio *Prolificae*[4]), also bei *Oscillatoria rubescens* DC., *Osc. prolifica* (Grev.), Gomont[5]), *Osc. Agardhii* Gomont und *Osc. Mougeotii* Kuetz.[6]). Ausserdem constatirte ich dieselbe Erscheinung bei den Hormogonien von *Phormidium ambiguum* Gomont und bei *Nodularia spumigena* Mertens[7]). Sicherlich ist das Vorkommen der eigenthümlichen Fadenstrecken viel weiter verbreitet.

Aus allen diesen Beobachtungen und Untersuchungen geht hervor, dass die sterilen Fäden von *Aphanizomenon* mit den Fäden von *Oscillatoria Agardhii* Gomont nichts zu thun haben, sondern dass letztere Alge als eine durchaus selbstständige Art angesehen werden muss.

---

[1]) Für die gütige Zusendung des Materiales spreche ich Herrn Professor Dr. R. SADEBECK (Hamburg) meinen besten Dank aus.

[2]) „Caespites . . . . . . levissime tactu aut motu disrumpentes".

[3]) Es ist dasselbe Material, welches Professor Dr. P. MAGNUS untersucht hat. Vergl. Ber. der Deutschen bot. Ges. Bd. I.

[4]) Ueber die einzelnen Arten werde ich in einem weiteren Beitrage berichten.

[5]) Der Finder der oben erwähnten Alge des Hamburger Herbars hat ebenfalls diese Fadenstrecken beobachtet; er hält sie für Sporen!

[6]) Ich fand dieselbe im Material aus BRANDT's Teichen bei Leipzig; die einzelnen Fäden enthielten Gasvacuolen. Das Material verdanke ich der Güte des Herrn Dr. M. MARSSON (Berlin).

[7]) Beide Algen fand ich im Plankton des Waterneverstorfer Binnensees (Holstein).

18. W. Schmidle: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 20. April 1900.

I. Einige neue Formen.

Von Herrn Dr. R. LAUTERBORN erhielt ich kürzlich eine interessante Planktonprobe aus dem Altrhein von Roxheim, welche dort im September 1899 gesammelt war. Dieselbe war äusserst reich an kleinen planktonischen Palmellaceen; so fand ich von selteneren Formen die schöne *Tetrapedia emarginata* Schröder[1]), *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder, die *Chodatella quadriseta* Lemm., *Chodatella longiseta* Lemm., *Schröderia setigera* Lemm., *Staurogenia quadrata* var. *octogona* Schmidle. Eine eingehende Untersuchung der Probe ergab aber noch einige Formen, welche wohl als neue Arten und Gattungen angesehen werden müssen, und welche ich in Folgendem beschreiben will.

Als schönste und zierlichste, aber auch äusserst kleine und seltene Alge erwähne ich zuerst eine Pflanze, welche wohl einer neuen Gattung untergestellt werden muss, und welche ich, meinem Freunde zu Ehren, *Lauterborniella elegantissima* benennen möchte (Taf. VI. Fig. 2 und 3). Dieselbe bildet in dem Materiale stets vierzellige Coenobien, deren Zellen kreuzförmig gestellt und durch Gallerte zusammengehalten sind. Die Gallerte war nur durch Tuschemulsion sichtbar zu machen, eine Färbung gelang mir nicht. Die Zellen liegen stets in einer Ebene und wenden hier, wenn man dieselbe von oben betrachtet, dem Beschauer ihre schmale Seite zu. Ihre Gestalt ist kugelig, oder bei genauerem Zusehen etwas keilförmig, weil sie sich nach aussen allmählich verschmälern und hier in einen nach aufwärts und auswärts gekrümmten Stachel ausgehen. Obwohl dieser Stachel relativ stark ist, so ist er doch sehr schwer zu sehen. Er erreicht ungefähr die Grösse des ganzen Coenobiums, d. h. die Länge von ca. 8—7 μ. Eine Zelle selbst (ohne Stachel) ist bloss 3—4 μ lang und ca. 2—3 μ breit. Die Zellen selbst stossen nirgends zusammen, sondern sind bloss durch die Gallerte zusammengehalten.

---

[1]) Es ist die Alge, wie aus der Zeichnung KIRCHNER's hervorgeht, wohl sicher identisch mit *Staurogenia tetrapedia* Kirchner, worauf, wie ich nachträglich sehe, schon LEMMERMANN in Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1900, S. 24, Anm. 3, aufmerksam machte. Die Neubenennung in *Tetrapedia Kirchneri* Lemm. ist aber nach den Gesetzen der Nomenclatur wohl nicht zulässig.

In der Mitte des Coenobiums lassen sie einen fast quadratischen mit Gallerte angefüllten Raum frei. Der Zellinhalt besteht aus einem chlorophyllgrünen, wie es scheint, parietalen Chromatophor, welches die ganze Zelloberfläche bedeckt. Und in der Mitte ist ein dunkelgrünes Pyrenoid. Eine Kernfärbung gelang nicht.

In dieser Ansicht gleicht die Alge einer einfach gebauten *Staurogenia*, wie ganz ähnliche weiter unten noch beschrieben werden. Wenn man nun aber das Coenobium dreht, so dass man die Seitenansicht der Ebene gewinnt, so sieht man erst die Breitseite der Zellen, welche hier eine mehr oder weniger halbmondförmige Gestalt haben, und zugleich erkennt man, dass nicht nur ein Stachel vorhanden ist, sondern dass wie bei den Zellen einiger *Sorastrum*-Arten von jedem Horne des Halbmondes ein solcher Stachel schief aufwärts ausgeht, so dass unsere Pflanze im Bau des Coenobiums und der Zellen die Eigenschaften von *Sorastrum* und *Staurogenia* auf's Schönste mit einander vereinigt.

Sehr interessant ist auch die Vermehrung der Zellen, soweit dieselbe bis jetzt beobachtet werden konnte; denn ich konnte bis jetzt nur einen einzigen Theilungszustand des seltenen Pflänzchens auffinden. In demselben hatten sich je zwei gegenüberliegende Zellen eines Coenobiums getheilt, und zwar jeweils in vier kleine Zellchen. Dabei war es augenscheinlich, dass die zwei Theilungsebenen senkrecht auf einander standen, aber nicht auch senkrecht auf der Ebene des Coenobiums wie bei den *Staurogenia*-Arten, sondern so, dass ihre Schnittlinie radial verlief, so dass nur eine Ebene senkrecht auf der Ebene des Coenobiums stand, die andere aber mit der Coenobiumsebene parallel war. Und zwar hatte es den Anschein, als ob die Theilungen nicht innerhalb der Mutterzellhaut wie bei *Staurogenia* verlaufen, sondern dass die letztere mit getheilt wird. Dieser Theilungsmodus war mir für die Aufstellung einer neuen Gattung entscheidend, denn er zeigt zunächst, dass unsere Alge nicht zu *Staurogenia* gehört, worauf der Bau des Coenobiums zu deuten scheint, denn hier verlaufen die Theilungen stets senkrecht zur Ebene des Coenobiums, und zwar wird die Mutterzellhaut nicht mit getheilt. Aber auch bei *Sorastrum* verläuft die Theilung, soweit dieselbe bekannt ist, anders[1], wozu noch kommt, dass hier der Bau des Coenobiums ein gänzlich verschiedener ist. Es könnte nun noch *Selenosphaerium Hatoris* Cohn in Betracht kommen, bei welcher Pflanze COHN vermuthet[2], dass die Theilung ähnlich wie bei unserer Alge verläuft. Diese Vermuthung wird freilich von den meisten Algologen nicht getheilt und die Alge in die Nähe von

---

[1] Vergl. **Wille** in **Engler** und **Prantl**, Natürliche Pflanzenfamilien I, 2. S. 73.

[2] **Cohn**, Desmid. Congoenses 1879, S. 17.

Sorastrum gestellt oder mit ihr vereinigt[1]); aber selbst wenn sie richtig wäre, so ist eine Vereinigung nicht angängig, da der Bau der Coenobien bei beiden Algen grundverschieden ist. COHN gründet seine Gattung auf die Eigenschaft der Coenobien, in der Mitte eine hohle Gallertkugel zu besitzen, auf welcher die allseits radienförmig ausstrahlenden Zellen durch Gallertstiele befestigt sind. Hier sind keine Hohlkugel, keine Gallertstiele, keine radienförmige Zellstellung vorhanden, sondern es sind die in einer Ebene liegenden Zellen durch eine Gallertmasse zusammengehalten, welche auch die verticale Lücke ausfüllt.

Wenn man LEMMERMANN's zusammenfassende Bearbeitung einer Reihe von Palmellaceen, welche die Planktonuntersuchungen der letzten Jahre zu Tage gefördert hat, durchliest[2]), und dessen Gattungsdiagnosen zur Bestimmung benutzt, so muss man auch die im Folgenden beschriebene Pflanze als neue Gattung aufstellen. Ich kann freilich nicht beurtheilen, ob LEMMERMANN den Gattungsbegriff nicht etwas zu enge gefasst hat, speciell, ob die Beschaffenheit der Haare die diagnostische Bedeutung hat, welche LEMMERMANN ihr beilegt und ebenso die Beschaffenheit des Zellinhalts. Ich meine dabei nicht das Vorkommen oder Fehlen von Pyrenoiden, sondern die Einheit oder Vielheit parietaler Chlorophyllplatten. Denn es ist eine bekannte Thatsache, dass eine in der Jugend einheitliche Platte im Alter in mehrere Stücke sich theilen kann, und es könnten vielleicht *Richteriella* und *Golenkinia*[3]), ferner *Phytelios* und *Franzeia* wohl zusammenfallen. Aus diesen Gründen will ich es auch unterlassen, für die im Folgenden beschriebene Art eine neue Gattung aufzustellen, und sie in der Gattung *Schröderia*, mit der sie (abgesehen von der Zellform) die grösste Aehnlichkeit hat, unterbringen. Ich nenne die Pflanze *Schröderia belonophora* n. sp. (Taf. VI, Fig. 6 u. 7). Sie kommt im Plankton von Roxheim äusserst selten vor, fällt jedoch gleich durch ihre relative Grösse, durch die sehr starken und langen Stacheln, welche einzeln an den beiden Polen der Zelle stehen, auf. Die Zellen haben stets eine ovale Gestalt mit kräftiger hyaliner Zellhaut (Fig. 6), die Länge variirt von 8—10 μ, die Breite von 5—8 μ. Der Inhalt besteht aus 2—3 parietalen Chromatophoren, die meist noch netzförmig zerrissen sind und unregelmässige, gezackte Ränder besitzen. Ein Pyrenoid fehlt, Oeltropfen wurden keine bemerkt, dagegen ein centraler Zellkern. An beiden Enden befindet sich ein bis 40 μ langer, an der Basis kräftig verdickter Stachel. Nicht selten bemerkt man, dass derselbe auf eine kurze Strecke an der Basis hohl ist und die Höhlung mit dem Zelllumen in Verbindung steht.

---

[1]) Vergl. z. B. BOHLIN, Die Algen der Regnellischen Expedition, Stockholm, S. 40 u. ff., und SCHMIDLE, Planktonalgen aus dem Nyassasee, 1899.

[2]) LEMMERMANN, Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen, in Hedwigia 1899, S. 303 u. ff.

[3]) CHODAT, *Golenkinia*, genre nouveau des Protococcoidées, in Journ. de bot. 1894.

Es konnte ferner constatirt werden, dass die Zelle während ihres Lebens sich in die Länge streckt und ohne die Stacheln eine Länge bis 18 μ erhält. Dann verengt sie sich etwas in der Mitte, so dass die Gestalt leicht bisquitförmig wird. Die Zellhaut zerreisst in der Mitte ähnlich wie eine *Microspora* (Fig. 7). Es ist offenbar, dass wir hier einen Vermehrungszustand vor uns haben.

Nach dem Angeführten ist es klar, dass diese Pflanze in die Nähe von *Schröderia* gehört. Sie hat mit dieser Alge die Quertheilung gemeinsam, die Mehrzahl der Chlorophoren und die kräftige Bestachelung. Sie unterscheidet sich jedoch wesentlich durch das Fehlen eines Pyrenoides und durch die ovale Zellgestalt. Ob freilich diese Pflanze, wie auch eine grosse Zahl der nächstverwandten Arten nicht in den Entwickelungskreis anderer Algen gehören, bleibt dahingestellt.

Neben *Polyedrium minimum* Reinsch, welches in kräftiger Zellvermehrung begriffen war auf die Art wie es LAGERHEIM beschreibt[1]) und W. und G. WEST[2]) es abbilden, fanden sich noch zwei andere *Polyedrium*-Arten, welche in der Litteratur noch nicht beschrieben sind. Die eine möchte ich als Varietät zu *Polyedrium Schmidlei* Schröder[3]) (= *Polyedrium hastatum* Schmidle) ziehen, obwohl sie sehr merklich von ihr verschieden ist (Taf. VI, Fig. 1). Die Zellen sind bei unserer Varietät fast rund, durchschnittlich viel kleiner und oft nur 3 μ gross; doch sah ich Zellen, die eine Grösse von 8 μ erreichten und zugleich etwas mehr eckig waren, sich also der typischen Form entschieden näherten. Sehr charakteristisch sind jedoch die Stacheln. Von sehr breiter Basis verschmälern sie sich constant bis zur feinen Spitze und erreichen eine Grösse, welche ungefähr doppelt so gross ist als diejenige des Zelllumens. Ihre Zahl ist variabel. Meist sind es 4 oder 5, welche polyëdrisch gestellt sind. Der Zellinhalt konnte nicht genau ermittelt werden. In einem Falle sah ich ein parietales Chromatophor, welches vielleicht in zwei Theile zerrissen war, mit einem Pyrenoid. Der charakteristischen Stacheln

---

1) LAGERHEIM, Studien über arktische Kryptogamen I, Tromsoe 1894.

2) W. et G. WEST, Contrib. to the Freshw. Algae of South of England in Journ. Micr. Soc. 1897, Taf. VII, Fig. 23.

3) B. SCHRÖDER, in Planktologische Mittheilungen, Biologisches Centralblatt, S. 530.

halber schlage ich den Namen *Polyedrium Schmidlei* var. *euryacantha* nob. vor.

Auch die zweite *Polyedrium*-Art, welche mehrfach zu finden war, dürfte am besten als Varietät zu *Polyedrium hastatum* Reinsch unter dem Namen *P. hastatum* var. *palatina* nob. zu ziehen sein (Taf. VI, Fig. 4 u. 5). Sie unterscheidet sich von *P. hastatum* vorzüglich 1. durch die kleineren Zellen, deren Dimensionen von 4—12 μ schwanken, 2. durch die rundere Zellgestalt. Die Länge der Dornen ist ziemlich variabel, oft grösser, oft kleiner als bei REINSCH. In einem Falle waren die Zellen nicht tetraëdrisch, sondern flach. Die Dornen sind am Ende stets zweizinkig, in einem Falle war jeder Zinken wieder in 2 Theile gespalten.

Eine interessante blaugrüne Alge, für welche Herr Dr. LAUTERBORN und ich den Namen *Rhabdoderma lineare* n. gen. et spec. vorschlagen, fand sich ebenfalls im Plankton von Roxheim (Sept. 1899) ziemlich häufig (Taf. VI, Fig. 8—11).

Sie besteht aus sehr kleinen, 2 μ breiten und 10 μ langen, stäbchenförmigen, geraden oder gebogenen Zellchen, mit abgerundeten Enden und blaugrünem, homogenen Inhalt. Umgeben sind sie, wie ich nur an leeren Exemplaren sah, von einer sehr zarten Zellhaut, ausserdem von einer Gallerte, deren Vorhandensein durch das Verhalten nach der Theilung zwar sichergestellt ist, die ich aber nicht färben und nur in einem Falle mit schwacher Contour bemerken konnte. Die Zellen theilen sich der Quere nach, und zwischen den beiden Zellen bleibt meistens ein sehr kurzer, hyaliner Zwischenraum. Nur in den seltensten Fällen behalten die beiden Zellen oder die noch weiter entstehenden dieselbe Richtung, so dass fadenförmige, kurze, wenigzellige Zustände entstehen (Fig. 9). Meist dreht sich die neu entstandene Zelle an ihrem hinteren Ende um. Die Grösse der Drehung ist verschieden. Meist beträgt sie 180°, so dass die neue Zelle parallel neben die alte zu liegen kommt. Da nun diese Drehungen fast stets in derselben Ebene vor sich gehen, so kommen mikroskopisch kleine, freischwimmende, hautartige Zustände heraus (Fig. 10 u. 11), in welchen die Zellen oft parallel neben einander, meist aber nach allen Richtungen gebettet sind, sich nur selten durchkreuzen oder über einander liegen. Diese Zustände sind, wenn sie relativ grössere Dimensionen erreichen, stets halbkugelförmig gekrümmt.

Die Pflanze steht offenbar in der Nähe von *Gloeothece* sowohl nach Zellform als Zelltheilung. Sie unterscheidet sich durch die einschichtige Anordnung der Zellen, durch die mikroskopische Kleinheit der Familien und die zarte, unsichtbare Gallerte.

Diagnosen:

Lauterborniella Schmidle n. g. (Taf. VI, Fig 2 und 3). Coenobia minima, plana, quadrata, e cellulis 4, cruciatim positis et in muco communi nidulantibus composita. Cellulae e vertice rotundae vel subcuneiformes et spina crassa ornatae, e latere semilunares et spinis 2 angularibus praeditae; contentu chlorophylloso parietali, pyrenoide singulo. Propagatio divisione cellularum in duas directiones radiantes et cruciatim inter se positas.

Lauterborniella elegantissima Schmidle n. sp. Cellulae 2—3 μ latae, 3—4 μ longae et 5 μ latae, coenobia 6—10 μ lata.

Schröderia belonophora Schmidle n. sp. (Taf. VI, Fig. 6 und 7). Cellulae 8—10 μ (usque ad 18 μ) longae, 6—8 μ latae, ovales vel (ante divisionem) biscoctiformes, utrinque spina singula magna et incrassata ornatae. Chlorophora 2—3 parietalia, nucléus singulus.

Polyedrium Schmidlei Schröder var. *euryacanthum* Schmidle n. var. Cellulae rotundae vel subpolyedricae, 3—8 μ latae, spinis 4—5 polyedrice positis, acutis et ad basim incrassatis ornatae.

Polyedrium hastatum var. *palatinum* Schmidle n. var. (Taf. VI, Fig. 4 und 5). Cellulae rotundae vel polyedricae vel planae, 4—12 μ latae, spinis bifurcatis longitudine variabili ornatae.

Rhabdoderma Schmidle et Lauterborn n. g. (Taf. VI, Fig. 8—11). Cellulae 8—10 μ longae, 2 μ latae, contentu aeruginoso, homogeneo, membrana tenuissima et massa gelatinosa vix visibili involutae, divisione transversali ortae, raro filamenta paucicellularia, fragilia plerumque familias membranaceas, subunistratosas, demum curvatas formantes.

Rhabdoderma lineare Schmidle et Lauterborn n. sp. Cellulae 8—10 μ longae et 2 μ latae, utrinque subrotundatae.

II. Ueber die Gattung Staurogenia Ktzg.

In neuerer Zeit sind eine Reihe *Staurogenia*-Arten beschrieben worden, und es dürfte vielleicht nicht unnütz sein, die Arten dieser Gattung hier zusammenfassend anzuführen, besonders da die Mehrzahl sich im Plankton finden und hier zwei neue Arten beschrieben werden sollen.

Ueber den Aufbau des Zellinnern ist bis vor Kurzem nicht viel bekannt gewesen. DE TONI z. B. macht darüber gar keine Angaben[1], und WILLE[2]) vermuthet, dass die Pyrenoide fehlen. Eine Beschreibung der Structur des Zellinhaltes habe ich bei der Diagnose

---

1) DE TONI, Sylloge Algarum I, S. 655.

2) WILLE in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien I,2, S. 58, sub *Crucigenia*.

von *Staurogenia Lauterborni* Schdle. gegeben[1]), und diese Angaben sind von SCHRÖDER[2]) bestätigt worden. Danach ist bei dieser Art ein elliptisches Pyrenoid vorhanden. Ein rundes Pyrenoid konnte ich seitdem auch bei *Staurogenia rectangularis* (Naeg.) Al. Braun finden. In den Zellen dieser Alge sind sogar oft zwei und drei (Fig. 22). Auch bei *Staurogenia quadrata* var. *octogona* Schdle. sah ich ein rundes Pyrenoid, bei den unten beschriebenen Arten *Staurogenia alpina* Schmidle und *St. heteracantha* Nordst. ebenso (Fig. 25 und 15), bei *St. multiseta* nob. war dagegen dasselbe wieder elliptisch (Fig. 12). Es darf also wohl als sicher angenommen werden, dass bei allen Arten ein oder mehrere Pyrenoide vorhanden sind.

Viel schwerer ist der Nachweis des Zellkernes. Sicher sah ich einen solchen erst bei zwei Arten, bei *Staurogenia Lauterborni* Schmidle und *St. longiseta* Schmidle. Bei der ersten Art konnte ich ihn an dem schönen Materiale färben, welches B. SCHRÖDER mir gütigst sandte (Fig. 23). Er befindet sich stets an der hyalinen Bauchseite der Zelle, ist relativ gross, länglich viereckig und links und rechts von ihm sind die vacuolenartigen Gebilde, welche SCHRÖDER l. c. beschreibt. Bei *St. multiseta* nob. ist er äusserst klein, liegt aber ebenfalls auf der gegen das Centrum des Coenobiums hin gerichteten Seite, welche nicht vom Chromatophore bedeckt ist (Fig. 12). Nach diesen Beobachtungen darf man also wohl schliessen, dass *Staurogenia* eine einkernige Alge ist. Meine gegentheilige Vermuthung ist hinfällig[3]).

Ziemlich variabel zeigt sich das Chromatophor. Bei *St. Lauterborni* und *multiseta* ist es, wie auch SCHRÖDER für die erste Art angiebt, parietal, becherförmig, und bedeckt bloss den Rücken der Zelle, d. h. den vom Centrum des Coenobiums weggewendeten Theil (Fig. 23). Während jedoch bei der ersten Alge der freie Raum relativ gross ist, kann dieses nicht von *St. multiseta* gesagt werden (Fig. 12). Bei *St. alpina* Schdle. war bei allen Exemplaren, die ich sah, die ganze Zelloberfläche vom Chromatophor bedeckt (Fig. 25), ebenso bei *St. quadrata* var. *octogona*. Viele Exemplare von *St. rectangularis* hatten ebenfalls einen die Zelloberfläche ganz bedeckenden Chlorophyllkörper, andere Exemplare dagegen besassen mehrere Chlorophoren, welche helle Zwischenräume liessen (Fig. 22), und oft hatten solche auch mehrere Pyrenoide. Ich glaube nicht fehl zu gehen, die ersteren als junge, die letzteren als alte Exemplare anzusehen.

Schon oben habe ich erwähnt, dass die Zellen eines Coenobiums in Gallerte eingebettet liegen. SCHRÖDER hat die Structur bei *St.*

---

1) Schmidle in Algologische Notizen I. Allg. Bot. Zeitschr. 1896/97.

2) Schröder, Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1899, S. 156ff.

3) Schmidle l. c.

Lauterborni eingehend beschrieben. Er erwähnt auch, dass sie bei *St. rectangularis* vorhanden, aber viel kleiner ist. Ihre Ausbildung ist, wie ich mich überzeugt habe, bei den verschiedenen Species sehr variabel; stets jedoch ist sie zwischen den Zellen und in der freien mittleren Lücke vorhanden. Bei *St. quadrata* var. *octangularis* bildet sie ein schmales Band, bei *St. multiseta* fehlt sie fast ausserhalb des Coenobiums, bei der Variation *punctata* ist sie stärker ausgebildet, bei *St. alpina* ist sie kaum zu bemerken, und ebenso bei *St. heteracantha* Nordst. Bei der letzten Art konnte ich sie, genau wie bei *St. multiseta*, speciell an denjenigen Exemplaren sehen, bei welchen die Dornen fehlten oder schlecht entwickelt waren (Fig. 13, 14, 16).

Die Zelltheilung ist bei allen Arten, die ich sehen konnte, eine sehr charakteristische. Dieselbe erfolgt bekanntlich in zwei auf einander senkrechten Richtungen innerhalb der Muttermembran, so dass vier Sprösslinge entstehen. Die Theilungen erfolgen vom Rande der Zelle aus und sind wohl fast simultan. Dieses schliesse ich auch aus Theilungszuständen, welche man häufig antrifft und welche bei *Cohniella staurogeniaeformis* fast Regel zu sein scheinen (Fig. 17). Wie solche Zustände entstehen, habe ich früher bei *Chlamydomonas Kleinii* nachzuweisen versucht[1]). Bei succedaner Theilung wären sie schlechterdings unmöglich. Einen interessanten Zustand habe ich jedoch in Fig. 20 rechts oben abgebildet. Hier hat sich das eine Individuum bloss in zwei relativ grosse Theile getheilt. Auch W. und G. West geben an[2]), dass bei ihrer *St. emarginata* das Coenobium bloss aus zwei Zellen bestehen kann. Solche Zweitheilungen sind jedenfalls als Ausnahmen zu betrachten.

Nach erfolgter Theilung verhält sich die ungetheilte Mutterzellhaut bei den verschiedenen Arten etwas verschieden. In den meisten Fällen verschleimt sie. Dies ist z. B. bei *St. rectangularis* der Fall. Bei *St. multiseta* var. *punctata* nob., bei *St. alpina* nob., und wenn sonst eine reichliche Schleimbildung vorhanden ist, entstehen, wie bei *St. rectangularis*, grössere zusammenhängende Colonien (zusammengesetzte Coenobien); sonst aber bleiben nur die vier Schwesterzellen als echte Coenobien bei einander. Man findet alle Uebergänge bei *St. quadrata* vor. Etwas anders verhält sich die Zellhaut bei *St. Lauterborni*; hier zerreisst sie, wie Schröder zuerst nachgewiesen hat, und bleibt lange im Schleime der Coenobien liegen. Sie bildet an dessen Ecken eigenthümliche Gebilde, durch welche bei oberflächlicher Betrachtung die Coenobien zusammenzuhängen scheinen. Aehnlich verhält sie sich bei *St. heteracantha*, wie man selbst an dem getrockneten Materiale leicht erkennen kann. Auch hier bricht sie. Da jedoch die reiche Entwickelung des Schleimes fehlt, so treten die getheilten Zellen aus (Fig. 18 links oben), und zwar, wie ich einmal sehen konnte, von Schleim umhüllt, durch dessen Quellung sie wahrscheinlich herausgedrückt werden. Zurück bleibt dann ein zartes, mit Thionin färbbares Häutchen, von welchem die viel dickeren und stärker sichtbaren Dornen ausgehen. Man trifft oft gänzlich entleerte Coenobien an (Fig. 19), welche aus diesen Häutchen bestehen. Nur die Zellgrenzen färben sich da stark und deutlich. Ich bin nicht klar darüber geworden, ob diese Häutchen die Zellhaut darstellen, oder ob nicht vielmehr (was mir wahrscheinlicher dünkt) dieselben Verhältnisse vorliegen, welche SENN[1]) und CHODAT[2]) bei *Scenedesmus quadricauda* nachgewiesen haben, wo die Zellhaut von einer zarten Gallertschicht überzogen ist. Diese Gallertschicht wäre dann das zurückbleibende Häutchen. Dazu muss ich betonen, dass ich auch bei dieser Alge Coenobien mit deutlicher Schleimhülle, wenn auch selten, fand (Fig. 16 und 20). Wie sich die Dornen bei diesen Exemplaren verhalten, habe ich weiter unten beschrieben.

---

[1]) Schmidle, Ueber den Bau und die Entwickelung von *Chlamydomonas Kleinii*, in Flora 1893, S. 24.

[2]) W. und G. West in The Freshw. Algae of Madagascar in Trans. Linn. Soc. Lond. Bot. V, P. II, p. 81.

In der ganzen Litteratur findet man keine Angaben, dass die entstandenen Sprösslinge sich in der Mutterzellhaut bewegen und dann zu dem Coenobium anordnen. Nur aus einer Angabe NORDSTEDT's[3]) könnte man dieses vielleicht für *St. heteracantha* vermuthen. Er sagt „Propagatio fit macrogonidiis, 4 in cellula matricali ortis, in coenobium filiale connectis“, und DE TONI fügt hinzu[4]): „Macrogonidiis (agilibus?)“. Ich habe in Folge dessen die freilich getrockneten Exemplare dieser Art einem genaueren Studium unterworfen, und bin zu dem Resultate gekommen (soweit getrocknetes Material überhaupt einen sicheren Schluss zulässt), dass von einer Bewegung hier kaum wird gesprochen werden können. Die ganze Alge stimmt in ihrem Baue, in der Art der Zelltheilung, selbst in der Structur des Zellinhaltes (es konnte ein centrales Pyrenoid leicht und sicher erkannt werden) so mit *Staurogenia*, speciell mit *St. alpina* nob., und im Verhalten der Zellhaut mit *St. Lauterborni* überein, dass vermuthet werden darf, dass auch hier keine Bewegung der Sprösslinge vorhanden ist. Theilungszustände, wie sie in Fig. 20 abgebildet sind, sprechen (wenn sie auch selten sind, da die Membran gewöhnlich

---

1) **SENN**, Ueber einige coloniebildende Algen etc. Basel 1899.

2) **CHODAT**, Matériaux p. servire à l'histoire des Protococcoidées I. Bull. Herb. Boiss., Sept. 1894.

3) **NORDSTEDT** in **WITTROCK** et **NORDSTEDT**: Algae exsiccatae Nr. 451, et in Bot. Notiser 1882.

4) **DE TONI** in Sylloge Algarum I, S. 556.

nicht verfliesst) gewiss auch nicht für ein anderes Verhalten der Sprösslinge als bei den anderen Arten[1]).

Schon im Jahre 1893 habe ich in dem Materiale, welches ich im Juni 1893 in Virnheim gesammelt hatte, an *St. rectangularis* einen Zustand bemerkt, welchen ich schon damals für eine Dauerspore gehalten hatte (Fig. 21). Ich konnte jedoch die Sache nicht weiter verfolgen. Seitdem ich die Arbeit von CHODAT und HUBER[2]) über *Pediastrum* gelesen, scheint mir diese Vermuthung begründet zu sein; denn die Aehnlichkeit der dort abgebildeten Dauersporen von *Pediastrum Boryanum* mit unserem Zustande ist eine zu grosse. Die runde grosse Dauerspore hat den Inhalt der unter ihr liegenden und mit ihr fest verbundenen Zelle des Coenobiums aufgenommen. Sie war stark contourirt und mit einem dunkelgrünen körnigen Inhalte angefüllt.

WILLE l. c. hat *Staurogenia* zu den Pleurococcaceen gerechnet und in die Nähe von *Actinastrum* gestellt. Auch CHODAT[3]) bringt sie dahin. Mir scheint *Scenedesmus* am nächsten zu stehen, sowohl in Rücksicht auf die dort häufig stattfindende Viertheilung der Coenobienzellen innerhalb der Mutterzellmembran, als auch der Gallertbildung, welche z. B. *Staurogenia heteracantha* fast ebenso zu sein scheint, wie sie SENN[4]) für *Scenedesmus caudatus* schildert. Des Weiteren sind auch *Sorastrum* und *Coelastrum* heranzuziehen; besonders ist die erste Gattung durch *Lauterborniella*, wie ich oben schon darlegte, nahe verknüpft. Dass *Coelastrum* von den Hydrodictyaceen zu trennen ist, hat SENN[4]) nachgewiesen. Von jeher ist in die Nähe dieser beiden Algen auch *Pediastrum* gestellt worden, und es kann kein Zweifel existiren, dass die habituelle Aehnlichkeit eine grosse ist. Ich muss mich fragen, ist der Umstand, dass die eine Gattung noch frei bewegliche Schwärmer in der Mutterzelle bildet, während bei den anderen diese Beweglichkeit aufgehört hat, ein genügender Grund, diese Trennung in zwei Familien durchzuführen?

In neuerer Zeit sind zwei Gattungen beschrieben worden: *Tetrastrum* Chodat[5]) und *Cohniella* Schröder[6]), welche mit *Staurogenia* ausserordentlich nahe verwandt sind. Sie unterscheiden sich von ihr

---

1) Herr Dr. NORDSTEDT, der die Alge lebend sah, hat inzwischen diese meine Vermuthung brieflich bestätigt und ebenso meine oben S. 152 gegebenen Angaben über die Vermehrung dieser Alge.

2) CHODAT und HUBER in Recherches experimentelles sur le *Pediastrum boryanum*. Bull. de la soc. bot. Suisse 1895.

3) CHODAT in Histoire des Protococcoidées II. Bull. l'Herb. BOISS. 1895. p. 113.

4) SENN, l. c. p. 35.

5) CHODAT, l. c. 1895.

6) SCHRÖDER in *Attheya*, *Rhizosolenia* etc. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1897, S. 273.

nur dadurch, dass die Zellen am Rande Stacheln tragen. Es ist klar, dass beide Gattungen nicht gut neben einander bestehen können. SCHRÖDER legt bei der Aufstellung seiner Gattung noch besonderes Gewicht darauf, dass die Zellen lückenlos mit einander verbunden sind. Ich kann diesem Umstande keine Bedeutung beimessen, denn sowohl bei echten *Staurogenia*-Arten, als auch gerade bei *Tetrastrum heteracanthum* Chodat findet man häufig genug bei wohl ausgebildeten Coenobien diese enge Zellverbindung, nicht selten sogar in der eigenthümlichen Art von *Cohniella* (Fig. 17). Es muss also jedenfalls die jüngere Gattung *Cohniella* der älteren weichen[1]).

Ob man nun die bestachelten Coenobien von den nicht bestachelten trennt, ist im gewissen Sinne Geschmackssache, da in der Zelltheilung, im Bau des Zellinnern, des Coenobiums keine durchgreifenden Unterschiede vorhanden sind. Ich möchte hier diese Formen vereinigen, und zwar deshalb, weil in den nahe verwandten Gattungen besonders *Scenedesmus* und *Coelastrum* auch Arten mit Membranfortsätzen und ohne solche vereinigt sind (z. B. *Scenedesmus obtusus* und *Sc. quadricauda*, *Coelastrum microporum* und *C. morum* West). Auch bei dem entfernteren *Pediastrum* ist dieses der Fall, und ich möchte hier speciell auf die Beobachtung von ZACHARIAS hinweisen[2]), wonach bei gewissen Varietäten von *Pediastrum duplex* Büschel langer Nadeln an den Ecken der Zellen vorhanden sind. Es sind dieses aber trotzdem echte Pediastren[3]). *St. alpina* nob. bildet ausserdem eine Zwischenform zwischen *Tetrastrum* und *Staurogenia*.

Von den einzelnen Arten will ich nur die beiden hier als neu angeführten eingehender beschreiben:

Staurogenia alpina findet sich im Planktonmateriale, welches Dr. LAUTERBORN im November 1894 im Davoser See bei Davos gesammelt hat. Ich habe die Alge schon früher als *St. quadrata* var. *octogona* Schdle.[4]) publicirt; sie ist aber von den Ludwigshafener Exemplaren, auf welche sich allein diese Namen und die Abbildung beziehen soll, wie ich mich kürzlich bei Anwendung homogener Immersion überzeugt habe, gänzlich verschieden. Die fast genau achteckigen, vierzelligen Coenobien haben einen Durchmesser von 10 bis 14 μ. An jeder Ecke befindet sich in der Frontalansicht ein sehr kurzes Dörnchen (Fig. 25). Die Zellen des entwickelten Coenobiums tragen an den Seiten und an den inneren abgerundeten Ecken eben-

---

1) Vergl. auch LEMMERMANN im vorhergehenden Heft dieser Zeitschrift S. 95.

2) O. ZACHARIAS, Ueber einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche. Biol. Centralblatt 1898, S. 714ff.

3) Sind die Arten zu trennen, so heissen die unten angeführten Species Nr. 7, 8, 9, 11 *Tetrastrum staurogeniaeformis* Lemm., *Tetr. multisetum* nob., *Tetr. apiculatum* (Lemm.) nob., *Tetr. alpinum* nob.

4) In der Oesterr. bot. Zeitschrift 1895.

falls sehr kleine Dörnchen und wahrscheinlich noch weitere auf der gewölbten Oberfläche, welche wegen des Chlorophyllinhaltes nicht sicher constatirt werden konnten. Von der Schmalseite des Coenobiums aus gesehen (in der Seitenansicht) sind die Zellen im Umriss deutlich achteckig, und jede Ecke ist mit einem kurzen, oft abgestutzten Dörnchen versehen (Fig. 24).

Staurogenia multiseta nob. (Fig. 12) besteht aus vier kreuzförmig gestellten Zellen und ist ohne genauere Untersuchung in der Frontalansicht nur schwer von *Lauterborniella elegantissima*, mit welcher sie in demselben Material vorkommt, unterscheidbar; die Zellen sind etwas runder und meist enger bei einander liegend. An ihrem äusseren abgerundeten Ende tragen sie fünf bis viele meist sehr lange, aber auch sehr feine Stacheln. Die ganze Colonie ist von einem schwer sichtbaren Schleim zusammengehalten. Die Grösse der Zelle beträgt 3—4 μ, die des Coenobiums 7—10 μ. Das Chromatophor lässt am inneren Rande der Zelle einen kleinen Raum frei, in welchem der Zellkern liegt, auf der Dorsalseite ist das elliptische Pyrenoid.

Mit dieser Pflanze kommt noch eine andere vor, welche in der Gestalt, Grösse und Anordnung der Zellen völlig mit der vorhergehenden übereinstimmt. Doch fehlen die Setae völlig (Fig. 13, 14). Statt dessen ist die Gallerte an der Rückenseite mit stark färbbaren Pünktchen besetzt, die aber auch ungefärbt an ihrer dunkeln Farbe bei starker Vergrösserung sichtbar sind. Das Chromatophor bedeckt die ganze Zelle. Das Pyrenoid ist rund und fast in der Zellmitte gelegen.

Trotz dieser Unterschiede bin ich geneigt, beide Formen zu vereinigen, denn bei *Staurogenia heteracantha* Nordst. konnte ich bei Exemplaren mit vergallerteter Zellhaut einige Male beobachten, dass dort, wo die Stacheln stehen sollten, dunkle Gallertkörnchen auftreten (Fig. 16). Und so glaube ich, dass auch hier die dunkeln Stellen in der reichlicher entwickelten Gallerte die Ansätze entweder künftiger oder früherer Haare angeben, besonders da sie auch wie jene nur auf der Dorsalseite stehen. Ich ziehe unsere Form deshalb als var. *punctata* zur obigen Art.

Es erübrigt noch eine kurze Diagnose der Gattung nebst einer tabellarischen Uebersicht der bis jetzt beschriebenen Arten zu geben.

Staurogenia Ktzg. (= *Crucigenia* Morren incl. *Chloropedium* Naeg. in litt.).

Die verschiedenartig geformten Zellen bilden stets vierzellige ebene Coenobien oder ebene Familien solcher Coenobien, welche durch eine mehr oder weniger entwickelte Schleimmasse zusammengehalten sind. Der Zellinhalt besteht aus einem, selten mehreren parietalen Chlorophoren mit meist einem, selten mehreren Pyrenoiden, und aus einem Zellkern.

Die Vermehrung findet durch kreuzförmige Theilungen des Inhaltes einer Zelle innerhalb der Zellhaut statt, so dass die beiden Theilungsebenen auf einander senkrecht und senkrecht auf der Ebene des Coenobiums stehen. Die vier Sprösslinge werden durch Verschleimen oder Zerreissen der Mutterzellhaut frei und bilden ein neues Coenobium. Dauersporen wurden bei einer Art beobachtet.

I. Eustaurogenia nob. — Zellen ohne Stacheln und Fortsätze.

A. Coenobien undeutlich.

1. Coenobien meist zu vielen in Familien vereinigt. Zellen elliptisch oder oval. Dim. der Zelle 4—6: 4—5 μ. *St. rectangularis* A. Br., Tafel VI, Fig. 21.

B. Coenobien deutlich.

a) Coenobien nicht quadratisch:

2. Coenobien und Zellen hexagonal mit ausgerandeten Seiten und abgerundeten Ecken. Dim. der Zelle 12 - 14 : 11—12 μ. *St. emarginata* W. et G. West.
3. Coenobien und Zellen rhombisch, mit geraden Seiten. Dim. der Zellen 10 μ im Diam. *St. cruciata* Wolle.

b) Coenobien quadratisch:

4. Coenobien mit abgerundeten Ecken, Zellen fast halbkreisförmig mit abgestutzten Ecken und etwas convexer Basis. Dim. der Zelle 6—11 : 4—8 μ. *St. Lauterborni* Schmidle.
5. Coenobien genau quadratisch. Zellen quadratisch mit scharfen oder abgerundeten Ecken. Theilungsebenen senkrecht zu den Quadratseiten des Coenobiums. Dim. der Zelle 3—4 : 3—4 μ. *St. quadrata* (Morren) Ktzg.
6. Coenobien genau quadratisch, mit grosser quadratischer centraler Lücke Zellen trapezförmig. Theilungs-Ebene längs der Diagonalen des Coenobiumquadrates. Dim. der Zellen 6—8 : 2—3 μ. *St. fenestrata* Schdle.

II. Tetrastrum (Chodat). — Zellen mit verschieden gestalteten Fortsätzen.

A. Fortsätze zart und hyalin, schwer sichtbar (*Cohniella* Schröder).

7. Coenobien quadratisch bis rhombisch, geschlossen. Zellen Kreissegmente bildend, auf dem Rücken mit 5 kleinen, in der Ebene des Coenobiums liegenden Stacheln. Dim. der Zellen 5—6 μ. *St. Schröderi* Schmidle (= *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder).

8. Coenobien quadratisch, oft locker, Zellen rund oder länglich rund oder Kreissegmente bildend, auf dem Rücken mit 5 und mehr langen, allseits abstehenden Stacheln. Dim. der Zellen 3—4 μ. *St. multiseta* Schmidle (Tafel VI, Fig. 12).

   Statt der Stacheln auf der Gallerte des Zellrückens dunkle Punkte — var. *punctata* (Tafel VI, Fig. 13 und 14).

9. Zellen länglich, oft fast dreieckig, an der Innenseite des äusseren Poles ein kurzes Spitzchen tragend. Dim. der Zelle 2,5—5 : 4—7 μ. *St. apiculata* Lemm.[1]

B. Fortsätze robuster, deutlich sichtbar.

10. Coenobien quadratisch, Zellen ein Kreissegment bildend, doch auf dem Rücken ausgerandet und auf der einen Erhebung abwechselnd mit je einem langen und kurzen Fortsatz versehen. Dim. der Zellen 4 - 8 μ. *St. heteracantha* Nordst. (Tafel VI, Fig. 15—20).

11. Coenobium achteckig; Zellen nach einwärts abgerundet, aussen abgestutzt, an den Ecken mit sehr kurzen Dornen versehen. Dim. der Zellen 4 - 6 μ. *St. alpina* Schmidle (Tafel VI, Fig. 24, 25).

Zu streichen ist *Staurogenia*(?) *tetrapedia* Kirchner, welche mit *Tetrapedia emarginata* Schroeder identisch ist.

Kaum zur Gattung gehört *St cubica* Reinsch in Contrib. Alg. cap. Bonae Spei in Linn. soc. Journ. XVI, p. 238.

Crucigenia irregularis Wille in „Mittheilungen aus der biol. Gesellschaft zu Christiania“, Sitzung vom 17. October 1895, gehört nicht zur Gattung, weil im Zellinhalt die Pyrenoide fehlen, und ist als besondere Gattung anzusehen, für welche ich den Namen *Willea* vorschlage mit der Art *Willea irregularis* (Wille) nob.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Polyedrium Schmidlei* var. *euryacantha* n. var.
„ 2 und 3. *Lauterborniella elegantissima* n. g. et sp. e fronte et latere.
„ 4 und 5. *Polyedrium hastatum* var. *palatinum* n. var.
„ 6 und 7. *Schröderia belonophora* n. sp.
„ 8—11. *Rhabdoderma lineare* n. gen. et sp.
„ 12. *Staurogenia multiseta* n. sp.

---

[1] Ausser dieser kurzen Diagnose ist nichts von dieser Alge bekannt.

Fig. 13 und 14. *Staurogenia multiseta* var. *punctata* n. v.
„ 15—20. *Staurogenia heteracantha* Nordst.
„ 21. *Staurogenia rectangularis* A. Br. mit einer Dauerspore.
„ 22. *Staurogenia rectangularis*, eine Zelle.
„ 23. *Staurogenia Lauterborni*, eine Zelle.
„ 24 und 25. *Staurogenia alpina* n. sp. e fronte et latere.

19. C. Correns: G. Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde.

Eingegangen am 24. April 1900.

Die neueste Veröffentlichung HUGO DE VRIES': „Sur la loi de disjonction des hybrides“ [1]), in deren Besitz ich gestern durch die Liebenswürdigkeit des Verfassers gelangt bin, veranlasst mich zu der folgenden Mittheilung.

Auch ich war bei meinen Bastardirungsversuchen mit Mais- und Erbsenrassen zu demselben Resultat gelangt, wie DE VRIES, der mit Rassen sehr verschiedener Pflanzen, darunter auch mit zwei Maisrassen, experimentirte. Als ich das gesetzmässige Verhalten und die Erklärung dafür — auf die ich gleich zurückkomme — gefunden hatte, ist es mir gegangen, wie es DE VRIES offenbar jetzt geht: ich habe das alles für etwas Neues gehalten [2]). Dann habe ich mich aber überzeugen müssen, dass der Abt GREGOR MENDEL in Brünn in den sechziger Jahren durch langjährige und sehr ausgedehnte Versuche mit Erbsen nicht nur zu demselben **Resultat** gekommen ist, wie DE VRIES und ich, sondern dass er auch genau dieselbe **Erklärung** gegeben hat, soweit das 1866 nur irgend möglich war [3]). Man braucht heutzutage nur „Keimzelle“, „Keimbläschen“ durch Eizelle oder Eizellkern, „Pollenzelle“ eventuell durch generativen Kern zu ersetzen. — Auch einige Versuche mit *Phaseolus* hatten MENDEL ein entsprechendes Resultat gegeben, und er vermuthete bereits, dass die gefundene Regel in vielen weiteren Fällen Gültigkeit habe.

Diese Arbeit MENDEL's, die in FOCKE's „Pflanzenmischlingen“ zwar erwähnt, aber nicht gebührend gewürdigt ist, und die sonst

---

1) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences, Paris, 1900, 26. mars.

2) Vergl. die Nachschrift. (Nachtr. Anm.)

3) GREGOR MENDEL, Versuche über Pflanzen-Hybriden. Verh. des Naturf. Vereines in Brünn, Bd. IV. 1866.

kaum Beachtung gefunden hat, gehört zu dem Besten, was jemals über Hybride geschrieben wurde, trotz mancher Ausstellungen, die man in nebensächlichen Dingen, z. B. was die Terminologie anbetrifft, machen kann.

Ich habe es dann nicht für nöthig gehalten, mir die Priorität für diese „Nach-Entdeckung“ durch eine vorläufige Mittheilung zu sichern, sondern beschlossen die Versuche noch weiter fortzusetzen.

Ich beschränke mich im Folgenden auf einige Angaben über die Versuche mit Erbsen-Rassen¹). — Die Rassenbastarde des Mais verhalten sich zwar im Wesentlichen gleich, bieten aber complicirtere Verhältnisse, es lässt sich schwerer mit ihnen experimentiren und einige, übrigens weniger wesentliche Punkte habe ich hier noch nicht in einer mir genügenden Weise aufgeklärt. Sie werden später an anderer Stelle genauer besprochen werden.

Die Erbsenrassen sind, wie MENDEL richtig betont, für die uns hier interessirenden Fragen geradezu unschätzbar, weil die Blüthen nicht nur autogam sind, sondern auch nur äusserst selten von Insecten gekreuzt werden. Ich kam durch meine Versuche über die Bildung von Xenien — die hier nur negative Resultate ergaben — auf diese Objecte und verfolgte die Beobachtungen weiter, als ich fand, dass hier die Gesetzmässigkeit viel durchsichtiger ist, als beim Mais, wo sie mir zuerst aufgefallen war.

Die Merkmale, durch die sich die Erbsenrassen unterscheiden, kann man, wie überall, zu Paaren zusammenordnen, bei denen sich jeder Paarling auf denselben Punkt bezieht, der eine bei der einen, der andere bei der andern Rasse, z. B. auf die Farbe der Cotyledonen, der Blüthe, der Samenschale, des Nabels am Samen etc. Bei vielen Paaren ist das eine Merkmal, resp. die Anlage dafür, so viel „stärker“ als das andere, resp. dessen Anlage, dass nur es allein bei der Bastardpflanze hervortritt, während sich das andere durchaus nicht zeigt. Man kann das eine das dominirende, das andere das recessive nennen, wie es seinerzeit MENDEL that und durch einen merkwürdigen Zufall nun auch DE VRIES thut. Dominirend ist zum Beispiel die gelbe Farbe der Cotyledonen gegenüber der grünen, die rothe der Blüthe gegenüber der weissen.

Es ist mir aber ganz unverständlich, wie DE VRIES annehmen kann, es gebe bei allen Merkmalspaaren, in denen sich zwei Sippen unterscheiden, einen im Bastard dominirenden Paarling²). Selbst bei den Erbsenrassen, wo manche Merkmalspaare ganz dem Schema ent-

---

1) Die Rassen werden hier unter den Namen aufgeführt, unter denen ich sie von **HAAGE und SCHMIDT** in Erfurt bezog.

2) Z. B. „D'autre part, l'étude des caractères simples des hybrides peut fournir la preuve la plus directe du principe énoncé. L'hybride montre toujours le

sprechen, giebt es andere, wo kein Merkmal dominirt; so die Farbe der Samenhaut, ob rothorange oder grünlich-hyalin[1]). Dann kann der Bastard alle Uebergänge zeigen (gerade bei der Samenhaut der Erbsen), oder er zeigt stets mehr vom einen als vom andern Merkmal (so bei Levkoyen-Bastarden, wo z. B. ein gewisser Bastard an der gerade merklich schwächeren Behaarung eben noch von der einen Stammsippe unterschieden werden kann, aber bei einiger Aufmerksamkeit immer, während er von der anderen, kahlen Stammsippe ausserordentlich absticht).

Das Nachstehende gilt nur für solche Merkmalspaare, die einen dominirenden und einen recessiven Paarling unterscheiden lassen; es ist kein Grund einzusehen, warum es nicht auch für Merkmalspaare anderer Art gelten kann, doch liegt kein Beispiel vor[2]). — Wir beschränken uns zunächst auf **ein** Merkmalspaar, wobei es ganz gleich ist, ob die verbundenen Rassen nur durch es oder auch durch andere Paare differiren, und wählen auch gleich ein bestimmtes Paar: die gelbe oder grüne Farbe des Keimes. Hier lassen sich nämlich am leichtesten grosse Zahlen erhalten.

Die Thatsachen, die MENDEL fand, die ich nur bestätigen konnte, und die auch mit dem von DE VRIES für seine Objecte Angeführten stimmen, sind nun folgende:

1. In der ersten Generation verhalten sich alle Individuen des Bastardes gleich; es tritt nur das dominirende Merkmal zu Tag. In unserem speciellen Fall sind die Cotyledonen gelb.

2. Bei der Aussaat dieser Samen mit gelbem Keim erhält man Pflanzen, deren durch Selbstbefruchtung entstandene Hülsen Samen mit gelbem Keim und Samen mit grünem Keim, die zweite Generation, enthalten, und zwar durchschittlich **drei** mit gelbem auf **einen** mit grünem; sind in der Hülse vier oder mehr Samen, so ist gewöhnlich einer mit grünem Keim dabei.

3. Sät man die Samen mit grünem Keim aus, so erhält man Pflanzen, deren durch Selbstbefruchtung entstandene Hülsen nur Samen mit grünem Keim, die dritte Generation, enthalten. Diese geben wieder nur Samen mit grünem Keim, die vierte Generation, und so fort. Sie verhalten sich in diesem Merkmal, dem recessiven, wie die reine Rasse, die es besitzt.

---

caractère d'un des deux parents, et cela dans toute sa force; jamais le caractère d'un parent, manquant à l'autre, ne se trouve réduit de moitié" (l. c. Absatz 3, der gesperrte Druck rührt von mir her).

[1]) Die Farbe des Nabels (ob schwarz oder bräunlich etc.) bietet dagegen ein dominirendes oder ein recessives Merkmal.

[2]) Inzwischen habe ich einen Fall gefunden. (Nachtr. Anm.)

4. Sät man die Samen mit gelbem Keim aus, so erhält man Pflanzen, die in zwei Klassen gebracht werden können, in

Klasse A, mit solchen, deren durch Selbstbefruchtung entstandene Hülsen nur Samen mit gelbem Keim (die dritte Generation) enthalten, und in

Klasse B, mit solchen, deren durch Selbstbefruchtung entstandene Hülsen Samen mit gelbem und Samen mit grünem Keim enthalten (die dritte Generation). Der Zahl nach kommen wieder durchschnittlich **drei** Samen mit gelbem Keim auf **einen** mit grünem, wie bei der zweiten Generation (Absatz 2).

Der Individuenzahl nach verhält sich die Klasse A zur Klasse B annähernd wie **eins zu zwei**.

Ich betone nochmals, dass die Keime der Individuen der Klasse A von denen der Klasse B dem Aussehen nach durchaus nicht verschieden sind, erst die Ernte der durch Selbstbefruchtung entstandenen Hülsen lässt entscheiden, ob der ausgesäte gelbe Keim in die eine oder in die andere Klasse gehörte.

5. Die Samen mit gelbem Keim, die von Pflanzen der Klasse A (Absatz 4, A) stammen, geben Pflanzen, deren durch Selbstbestäubung entstandene Hülsen wieder lauter Samen mit gelbem Keim enthalten (die vierte Generation). Aus diesen entwickeln sich Pflanzen, die wieder lauter Samen mit gelbem Keim geben (die fünfte Generation) und so fort. Sie verhalten sich in diesem Merkmal, dem dominirenden, wie die reine Rasse, die es besitzt.

6. Die Samen mit grünem Keim, die von Pflanzen der Klasse B (Absatz 4, B) stammen, geben Pflanzen, deren durch Selbstbestäubung entstandene Hülsen lauter Samen mit grünem Keim enthalten (die vierte Generation). Aus diesen entwickeln sich Pflanzen, die wieder nur Samen mit grünem Keim enthalten (die fünfte Generation), und so fort; — wie die grünen Keime der zweiten Generation (Absatz 3).

7. Die Samen mit gelbem Keim, die von Pflanzen der Klasse B (Absatz 4, B) stammen, geben genau so, wie es in Absatz 4 geschildert wurde, zweierlei Pflanzen, im Zahlenverhältniss **eins zu zwei**, deren Samen sich so verhalten, wie es Absatz 5 und 6 angiebt, und so fort.

Zunächst mag die umstehende Tabelle das eben Ausgeführte erläutern und zugleich zusammenfassen; sie giebt auch die Zahlenverhältnisse an.

Das Zeichen ∞ soll nur andeuten, dass alle Samen des Descendenten, vor dem es steht, dieselben Keime enthalten.

Eltern	Bastard I. Gen.	 II. Gen.	 III. Gen.	 IV. Gen.	 V. Gen.	 VI. Gen.
∞ grün		1 grün...	∞ grün..	∞ grün..	∞ grün..	∞ grün
			1 grün..	∞ grün..	∞ grün..	∞ grün
				1 grün...	∞ grün..	∞ grün
					1 grün..	∞ grün
						1 grün
	∞ gelb	2 gelb	2 gelb	2 gelb	2 gelb	
					3	3 gelb
		3	3	3	1 gelb..	∞ gelb
				1 gelb....	∞ gelb..	∞ gelb
			1 gelb...	∞ gelb...	∞ gelb..	∞ gelb
∞ gelb		1 gelb...	∞ gelb..	∞ gelb...	∞ gelb..	∞ gelb

Die nachstehenden beiden Tabellen bringen des Weiteren das Resultat von zweien meiner Versuchsreihen. In jeder der von oben nach unten aufeinander folgenden Generationen giebt die obere **fette Ziffer** die Zahl der erhaltenen **Keime**, die untere magere die der Individuen an, die aus diesen Keimen gezogen wurden und zum Fruchten kamen; ge = gelb, gr = grün. Das Uebrige versteht sich von selbst.

Versuch I.

Bastard zwischen der „grünen, späten Erfurter Folgererbse“ mit grünem Keim und der „purpurviolettschotigen Kneifelerbse“ mit gelbem Keim[1]).

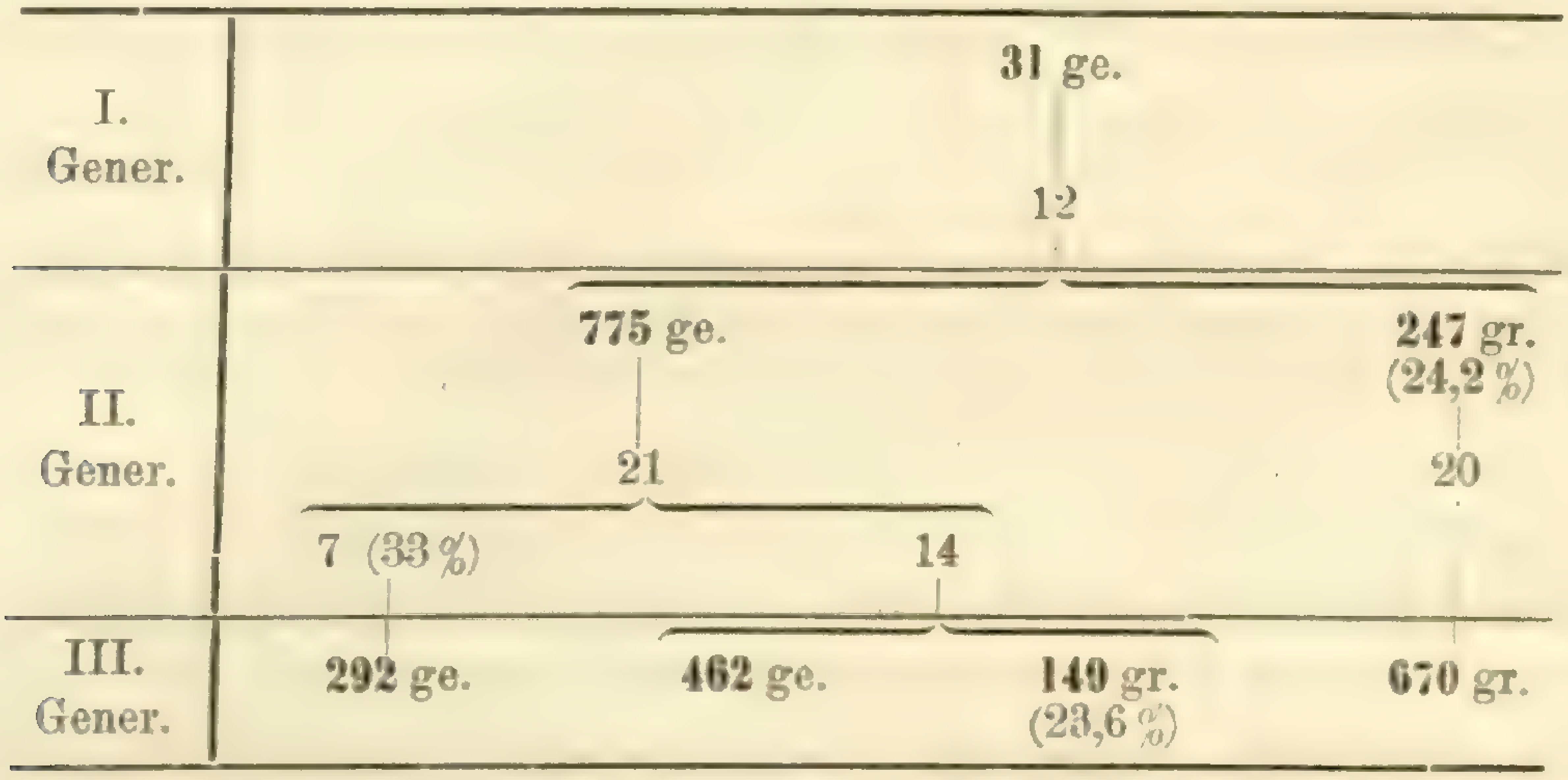
I. Gener.				**51** ge. 19		
II. Gener.	7 (28 %)	**619** ge. 25		18		**206** gr. (25 %) 11
III. Gener.	**251** ge. 7	8 (44 %)	**550** ge. 18	10	**195** gr. (26,2 %) 14	**538** gr. 10
IV. Gener.	**224** ge.	**216** ge.	**225** ge.	**70** gr. (23,8 %)	**370** gr.	**307** gr.

---

[1]) Bei gleicher Behandlung haben die Pflanzen in den auf einander folgenden Generationen durchschnittlich 43,3, 47,7 und 28,8 Samen producirt, ein gutes Bei-

Versuch II.

Bastard zwischen der „grünen, späten Erfurter Folgererbse“ mit grünem Keim und der „Bohnenerbse“ mit gelbem Keim.



Das Zahlenverhältniss der gelben Keime zu den grünen schwankt bei den einzelnen Individuen sehr. Die zwei kleinsten Procentzahlen für die grünen sind bei Versuch I 7,7 und 14.9, die grössten 44.2 und 40,0. — Ob das dominirende Merkmal vom Vater oder von der Mutter geliefert wird, ist ohne Einfluss, und bei allen Rassen, die ein bestimmtes Merkmalspaar besitzen, verhält dieses sich gleich.

Der Versuch II zeigt das Zahlenverhältniss zwischen den zwei aus den Samen mit gelbem Keim entstehenden Individuen-Klassen zufällig ganz genau (7 : 14 = 1 : 2); bei dem Versuch I wird es nur beim Mittel aus Generation III und IV deutlich: 15 [= 7 (III) + 8 (IV)] Individuen der einen Klasse stehen 28 [= 18 (III) + 10 (IV)] der anderen gegenüber (34,9 : 65,1 statt 33,3 : 66,6).

Zur Erklärung muss man mit MENDEL annehmen, dass nach der Vereinigung der Sexualkerne[1]) die „Anlage“ für das eine Merkmal, das „recessive“, in unserem Falle die für grün, durch die für das andere „dominirende“ Merkmal, also die für gelb, an der Entfaltung verhindert wird; die Keime werden alle gelb. Die Anlage bleibt aber erhalten, ist nur „latent“, und vor der definitiven Ausbildung der Sexualkerne tritt stets eine glatte Trennung der beiden Anlagen ein, in der Art, dass die **Hälfte** der

---

spiel für die Folgen der Selbstbestäubung, das auch Licht auf die Ursache des „Riesenwuchses“ mancher Bastarde wirft. (Nachtr. Anm.)

[1]) MENDEL spricht natürlich nicht von Kernen, sondern von „Keimzellen“ und „Pollenzellen“.

Sexualkerne die Anlage für das **recessive** Merkmal, für grün, erhält, die **Hälfte** die Anlage für das **dominirende**, für gelb. Die Trennung erfolgt frühestens bei der Anlegung der Samenanlagen und der Staubfäden[1]). Das Zahlenverhältniss 1 : 1 spricht sehr dafür, dass sie bei einer Kerntheilung erfolgt, der Reductionstheilung Weismann's[2]), doch würde ein näheres Eingehen darauf, der vielen Schwierigkeiten wegen, uns hier zu weit führen.

Von 1000 Eikernen enthalten dann 500 die Anlage für das dominirende Merkmal (gelb), 500 die Anlage für das recessive (grün), und von 1000 generativen Kernen aus den Pollenschläuchen auch 500 die für das dominirende (gelb) und 500 die für das recessive (grün). Bringt nun der Zufall die Sexualkerne zusammen, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei den 1000 Kernvereinigungen die gleichen Anlagen zusammenkommen (zwei dominirende oder zwei recessive), und die, dass die ungleichen zusammenkommen (ein dominirendes und ein recessives), gleich gross, also $^1/_2$; jedes von beiden wird also 500 mal, bei 50 pCt. der Verbindungen, eintreten.

Im ersten Fall — wenn gleiche Anlagen zusammenkommen — ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei recessive zusammentreffen, so gross, wie die, dass es zwei dominirende thun, also wieder $^1/_2$; jedes von beiden wird 250 mal, bei 25 pCt. der Verbindungen, eintreten. Das Resultat ist bei dem betreffenden Merkmalspaar das gleiche, wie wenn die Sexualkerne der einen oder der anderen reinen Rasse sich vereinigen würden.

Im zweiten Fall — wenn ungleiche Anlagen zusammentreffen — muss bei der Selbstbestäubung das Resultat das gleiche sein, wie bei der ersten, vom Experimentator ausgeführten Bastardirung. Die dominirende Anlage wird die recessive an der Entfaltung hindern, später, vor der definitiven Ausbildung der Sexualkerne, werden sie sich beide wieder trennen, wie es für den künstlich hergestellten Bastard beschrieben wurde. „Es findet demnach eine wiederholte Hybridisirung statt" (Mendel).

Die Nachkommenschaft der ersten Generation muss sich also in drei Klassen bringen lassen: 25 pCt. besitzen nur das recessive, 25 pCt. nur das dominirende und 50 pCt. beide Merkmale, obschon äusserlich nur das dominirende wahrgenommen werden kann. — Dass in den beiden ersten Fällen die weiteren Generationen constant das eine oder andere Merkmal zeigen, im dritten sich die Spaltung wiederholen muss, ist eine nothwendige Folge unserer Annahme.

---

[1] und spätestens bei der ersten Kerntheilung im Pollenkorn und bei der Theilung, aus der der primäre Embryosackkern hervorgeht. Denn beim Mais lehrt die Uebereinstimmung zwischen Bastard-Endosperm und Bastard-Embryo, dass die zwei generativen Kerne im Pollenschlauch und alle acht Kerne im Embryosack nur mehr je eine von den beiden Anlagen enthalten. (Nachtr. Anm.)

[2] Man vergleiche das „Keimplasma", S. 392 u. f.

Wird der Bastard (in der ersten Generation) statt mit eigenem Pollen mit dem der Elternrasse, die das dominirende Merkmal besitzt, bestäubt, so wird man lauter Individuen mit dem dominirenden Merkmal erhalten; von deren Nachkommenschaft wird aber bei Selbstbestäubung die eine Hälfte lauter Individuen mit dem dominirenden Merkmal geben, die anderen Individuen mit dem dominirenden und solche mit dem recessiven, und zwar im Verhältniss 3 : 1. – Wird der Bastard (in der ersten Generation) dagegen mit dem Pollen der Elternrasse, die das recessive Merkmal besitzt, bestäubt, so wird sofort die Hälfte der Individuen, die man erhält, das recessive Merkmal zeigen, die andere Hälfte das dominirende, die Nachkommenschaft jener wieder nur das recessive, die Nachkommenschaft dieser das dominirende und das recessive, wieder im Verhältniss 3 : 1.

Diese theoretisch abgeleitete Regel finde ich bei meinen Maisbastarden realisirt.

Da sich zwei Klassen von Individuen, die mit der dominirenden Anlage und die mit der dominirenden und der recessiven, äusserlich nicht unterscheiden lassen, kann nur bei Selbstbefruchtung das richtige Zahlenverhältniss ermittelt werden, und weil diese bei den Erbsen ohne Weiteres stattfindet, sind sie so überaus günstige Objecte.

Eine weitere Consequenz des Ausgeführten ist, dass, so lange durch eine nur vom Zufall abhängige Selection die Individuenzahl eines Feldes in den successiven Generationen gleich bleibt, die Zahl der die Mittelklasse bildenden, beide Anlagen besitzenden Individuen stetig abnehmen muss, bis sie schliesslich völlig verschwinden. In der zweiten Generation machen sie 50 pCt., in der dritten 25 pCt., in der vierten 12.5 pCt., in der fünften 6.25 pCt., in der n-ten $\frac{100}{2^{n-1}}$ pCt. aller vorhandenen Individuen aus. Dieses numerische Zurückbleiben der Mittelklasse hat MENDEL ebenfalls schon abgeleitet[1]).

Bis jetzt betrachteten wir nur das Verhalten eines Merkmalspaares mit einem dominirenden Paarling. MENDEL hat aber auch schon den Fall theoretisch erörtert und experimentell geprüft, dass die Eltern in zwei oder mehr derartigen Merkmalspaaren differiren. Es ergab sich dabei, dass die verschiedenen möglichen Combinationen so häufig vorkommen, wie es die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt, wenn ihr Zustandekommen nur vom Zufall abhängt. „Damit ist zugleich erwiesen, dass das Verhalten je zwei differirender Merkmale in hybrider Verbindung unabhängig ist von den anderweitigen Unterschieden an den beiden Stammpflanzen“ (Mendel[1]).

---

[1] Dass dies Verhalten von Bedeutung für die Frage ist, ob aus Bastarden Arten werden können, braucht wohl kaum bemerkt zu werden. (Nachträgliche Anmerkung.)

Bei zwei Merkmalspaaren sind z. B neun verschiedene Klassen von Individuen möglich. Es können aber nur vier Gruppen von solchen äusserlich unterschieden werden, deren Individuenzahlen sich wie 9 : 3 : 3 : 1 verhalten müssen. Unter 1000 Individuen werden also je 562,5, 187,5, 187,5 und 62,5 zusammengehören, und Mendel erhielt in der That bei einem entsprechenden Versuch die Zahlen: 315, 101, 108, 32, auf 1000 berechnet: 566,6, 181,6, 194,2, 57,6, die sehr annähernd diesem Verhältniss entsprechen. Dasselbe Resultat habe ich bei Maisbastarden erhalten, in einem bestimmten Fall z. B. die Zahlen 308, 104, 96, 37, auf 1000 berechnet: 565, 191, 176, 68.

Mendel kommt zu dem Schluss, „dass die Erbsenhybriden Keim- und Pollenzellen bilden, welche ihrer Beschaffenheit nach in gleicher Anzahl allen constanten[2]) Formen entsprechen, welche aus der Combinirung der durch Befruchtung vereinigten Merkmale hervorgehen“, oder, wie man mit den hier benützten Ausdrücken sagen kann: Der Bastard bildet Sexualkerne, die in allen möglichen Combinationen die Anlagen für die einzelnen Merkmale der Eltern vereinigen, nur die **desselben** Merkmalspaares nicht. Jede Combination kommt annähernd gleich oft vor. — Sind die Elternsippen nur in einem Merkmalspaar (2 Merkmalen: *A*, *a*) verschieden, so bildet der Bastard zweierlei Sexualkerne (*A*, *a*), die gleich denen der Eltern sind; von jeder Sorte 50 pCt. der Gesammtzahl. Sind sie in zwei Merkmalspaaren (4 Merkmalen: *A*, *a*; *B*, *b*) verschieden, so giebt es viererlei Sexualkerne (*AB*, *Ab*, *aB*, *ab*); von jeder Sorte 25 pCt. der Gesammtzahl. Sind sie in drei Merkmalspaaren (6 Merkmalen: *A*, *a*; *B*, *b*; *C*, *c*) verschieden, so existiren achterlei Sexualkerne (*ABC*, *ABc*, *AbC*, *Abc*, *aBC*, *aBc*, *abC*, *abc*), von jeder Sorte 12.5 pCt. der Gesammtzahl etc.[3])

---

1) Auch diese Regel gilt nicht allgemein: es giebt Sippen mit gekoppelten Merkmalen. (Nachtr. Anm.)

2) „Constant“ nennt Mendel eine Form dann, wenn sie nicht mehr die zwei Anlagen für dasselbe Merkmalspaar enthält.

3) Unterscheiden sich bei den Elternsippen die Pollenkörner äusserlich, so kann man erwarten, dass der Bastard zweierlei schon äusserlich unterscheidbare Pollen-

Dies nenne ich die MENDEL'sche Regel; sie umfasst auch DE VRIES' „loi de disjonction". Alles Weitere lässt sich aus ihr ableiten.

Die Regel lässt sich aber, wie ich gleich bemerken will, nur auf eine gewisse Anzahl von Fällen, einstweilen nur auf solche, wo ein Paarling des Merkmalspaares dominirt[1], und zumeist wohl nur auf Rassenbastarde, anwenden. Dass alle Paare aller Bastarde ihr folgen, ist ganz ausgeschlossen. Ein gutes Beispiel dafür liefern gerade gewisse Erbsenbastarde selbst.

Bei der Verbindung der „grünen späten Erfurter Folgererbse" mit fast farbloser Samenschale und der „purpurviolettschotigen Kneifelerbse" oder der „Pahlerbse mit purpurrothen Hülsen", die beide eine einfarbige, orangerothe, mit dem Alter braun werdende Samenschale besitzen, waren in der ersten Generation oft in derselben Hülse die Samenhäute bald fast farblos, bald intensiv orangeroth gefärbt, gewöhnlich aber mehr oder weniger orangeroth überlaufen und ausserdem stets noch schwarzviolett punktirt, wieder stärker oder schwächer. Es war also neben einer Abschwächung des einen Merkmales ein (wenigstens scheinbar) ganz neues Merkmal aufgetreten. In der zweiten Generation gaben aber die extrem gefärbten Samen, die mit orangerother und die mit fast farbloser Haut, wieder dieselben, durch Uebergänge verbundenen Extreme; die Punktirung war bald gleich stark, bald fehlte sie ganz oder fast ganz, oder war eher stärker. Aehnlich verhielt es sich mit der Beschaffenheit der Samenoberfläche und der Grösse und Form der Samen.

Ich werde darauf später zurückkommen.

Tübingen, den 22. April 1900.

Nachschrift bei der Correctur.

Seitdem hat DE VRIES auch in diesen Berichten (Heft 3 dieses Jahrganges) etwas ausführlicher über seine Versuche berichtet und dabei auch der Untersuchungen MENDEL's gedacht, die in den „Comptes rendus" mit keinem Wort erwähnt sind. Ich hebe hier einstweilen nochmals hervor:

---

zellen, unter einander, bilde, falls MENDEL's Regel gilt. Das ist in der That der Fall, wie FOCKE zuerst beobachtete.

[1] Vergl. Anm. 1, S 160.

1. dass bei sehr vielen Merkmalspaaren nicht das eine der Merkmale dominirt (S. 159),
2. dass die MENDEL'sche Spaltungsregel nicht allgemein gelten kann (S. 166).

Tübingen, den 16. Mai 1900.

20. A. Burgerstein: Ueber das Verhalten der Gymnospermen-Keimlinge im Lichte und im Dunkeln.

Eingegangen am 25. April 1900.

SACHS[1]) hat die Beobachtung gemacht, dass die Cotylen keimender Pinien-Samen ergrünten, „obwohl sie von dem völlig undurchsichtigen Endosperm wie von einem fest anschliessenden Sacke umhüllt sind und eine Schichte Erde den Keim bedeckte."

In Bestätigung dieser Thatsache fand MOHL[2]), dass sich bei der genannten Conifere die Cotylen und der obere Theil des Hypocotyls bei vollständigem Abschluss des Lichtes grün färben; er constatirte auch, dass der grüne Farbstoff Chlorophyll sei, indem er „an Kügelchen gebunden war" und das grüne Alkoholextract roth fluorescirte.

Später beobachtete SACHS[3]) das Ergrünen der Dunkelkeimlinge bei *Pinus silvestris* und *Biota orientalis*, ferner bei *Pinus Strobus* und *Pinus canariensis*; ebenso BÖHM[4]) das Ergrünen bei *Picea vulgaris* und *Pinus Laricio*. — Andererseits wurde von MOLISCH[5]) gezeigt, dass Keimpflanzen von *Ginkgo biloba* in vollständiger Finsterniss auch bei sehr günstiger Keimungstemperatur kein Chlorophyll ausbilden.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, das Verhalten der Keimlinge möglichst vieler Coniferen-Arten bei Lichtabschluss zu prüfen; weiter sollten die erzogenen Dunkelkeimlinge mit unter sonst gleichen Bedingungen im Lichte zur Entwickelung gelangten Keimpflanzen morphologisch verglichen werden. Ich beschränkte mich aber nicht nur auf Coniferen, sondern zog auch die Cycadeen und Gnetaceen in den Kreis der Untersuchung, da über das Aussehen der bei Lichtabschluss entstandenen Keimlinge dieser beiden Gymnospermen-Ordnungen meines Wissens bisher keine Beobachtungen veröffentlicht wurden. Das reichhaltige Samenmaterial erhielt ich aus den botanischen Gärten von Buitenzorg, Florenz, Hongkong, Jamaica-Plain, Kew, Palermo, Pisa, Sydney, Tokio, Vallombrosa und Wien; ferner von der k. k. Samen-Controlstation in Wien, von der k. k. Forst-Akademie in Mariabrunn, dann von den Herren G. GAËTA in Florenz[1]), P. ZATTERA in Abbazia und W. WIKARY in Bozen. Ich erfülle nur eine Pflicht, indem ich allen Herren, die durch Einsendung von Samen meine Arbeit förderten, aufrichtig danke. Einen Theil der Samen bezog ich von diversen Handelsgärtnern.

---

[1] Ueber das Vorhandensein eines farblosen Chlorophyllchromogens in Pflanzentheilen. Lotos, IX. Jahrg., 1859.

[2] Ein Beitrag zur Geschichte der Keimung. Bot. Zeit., XIX. Jahrg., 1861.

[3] Flora 1862, S. 186, und Flora 1864, S. 505.

[4] Ueber die physiologischen Bedingungen der Chlorophyllbildung. Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wiss. Wien, LI. Bd., 1865.

[5] Notiz über das Verhalten von *Gingko biloba* im Finstern. Oest. Bot. Zeitschr., 1889, Nr. 3.

Das Ergrünen der Coniferenkeimlinge bei Ausschluss des Lichtes.

Die Keimlinge wurden in Blumentöpfen erzogen, die mit einer Mischung von Gartenerde und Flusssand gefüllt waren. Sie standen theils in der Dunkelkammer, theils in einem geräumigen Dunkelkasten des Wiener pflanzenphysiologischen Universitäts-Institutes; in besonderen Fällen wurden die dunkel gestellten Töpfe noch mit einem Cylinder aus Zink oder Pappe überdeckt. Die Temperatur war der Keimung und Chlorophyllbildung günstig, da die betreffenden Versuchsräume im Winter geheizt wurden.

Ich habe das Ergrünen der Keimlinge bei Abschluss des Lichtes bei allen darauf geprüften Coniferen mit alleiniger Ausnahme von *Ginkyo* beobachtet. Speciell waren es folgende Arten[2]):

Cupressineae.

Biota orientalis Endl.

Callitris arborea Schrad., *C. cupressiformis* Vent., *C. Muelleri* Hook., *C. quadrivalvis* Vent.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl., *Ch. nutkaënsis* Spach, *Ch. obtusa* S. et Z.

---

[1]) Herr Cavaliere GIUS. GAETA besitzt einen selbst angelegten, grossartigen Coniferen-Acclimatisationsgarten in Florenz. Vergl. dessen: Cataloge sistematico delle specie e varietà di conifere coltivate nel bosco sperimentale di Moncioni. Firenze (Ricci) 1893.

[2]) Ich möchte neuerdings darauf hinweisen, dass — in erster Linie in den botanischen Gärten — eine richtige und einheitliche Coniferenbezeichnung eingeführt werde. Bei der vorliegenden Arbeit benutzte ich, soweit es ausreicht, das kleine treffliche „Handbuch der Coniferenbenennung“ von L. BEISSNER.

Cupressus californica Carr., *C. glandulosa* Hook., *C. Mac Nabiana* Murr., *C. macrocarpa* Hartw., *C. sempervirens* L. (*fastigiata* DC., *horizontalis* Mill., *pyramidalis* Targ.), *C. torulosa* Don, *C. umbilicaris* Parl.

Frenela pyramidalis Mirb., *F. rhombica.*

Juniperus chinensis L., *J. phoenicea* L., *J. rigida* S. et Z., *J. virginiana* L.

Libocedrus decurrens Torr.

Thuja gigantea Nutt., *Th. plicata* Don., *Th. occidentalis* L.

Thujopsis dolabrata S. et Z.

Widdringtonia Whitei.

Taxodieae.

Cryptomeria japonica Don.

Sequoia sempervirens Endl.

Wellingtonia gigantea Lindl.

Taxeae.

Cephalotaxus drupacea S. et Z.

Taxus baccata L.

Podocarpeae[1].

Araucarieae.

Araucaria brasiliensis Rich., *A. imbricata* Pav.

Cunninghamia sinensis R. Br.

Sciadopitys verticillata S. et Z.

Abietineae.

Abies balsamea Mill., *A. firma* S. et Z., *A. grandis* Lindl., *A. Nordmanniana* Spach, *A. pectinata* DC., *A. Pinsapo* Boiss., *A. sachalinensis* Mart.

Cedrus atlantica Manetti, *C. Deodara* Loud., *C. Libani* Barr.

Larix europaea DC., *L. leptolepis* Gord.

Picea alba Lk., *P. excelsa* Lk., *P. Morinda* Lk., *P. pungens* Engelm., *P. sitchensis* Trautw.

Pinus Balfouriana Jeffrey, *P. Banksiana* Lamb., *P. canariensis* Smith, *P. Cembra* L., *P. contorta* Dougl., *P. densiflora* S. et Z., *P. Gerardiana* Wall., *P. halepensis* Mill., *P. insignis* Dougl., *P. koraiensis* S. et Z., *P. Laricio* Poir., *P. longifolia* Roxb., *P. Massoniana* Lamb., *P. montana* Mill., *P. Pinaster* Sol., *P. Pinea* L., *P. pyrenaica* Lap., *P. rigida* Mill., *P. silvestris* L., *P. Strobus* L., *P. Thunbergi* Parl.

Pseudolarix Kaempferi Gord.

Pseudotsuga Douglasi Carr.

Tsuga canadensis Carr., *T. Mertensiana* Carr.

---

[1] Keimlinge von Podocarpeen konnte ich nicht erziehen: die mir zur Verfügung gestandenen Samen von *Podocarpus alata* und *Podocarpus* spec. (aus Buitenzorg) waren nicht mehr keimfähig.

Bei allen den genannten Coniferen wurden die Cotylen im Dunkeln deutlich grün; bei verschiedenen Arten, insbesondere aus der Familie der Cupressineen, waren sie dunkelsattgrün; hingegen bildeten die beiden *Larix*-Arten gelbgrüne oder auch nur grünlich-gelbe Cotylen aus. Die Hypocotyle waren — mit Ausnahme von *Larix* — bei allen Coniferen im obersten Theile unzweifelhaft grün, wenn auch in geringerem Grade als die Cotylen. Wurzelwärts nahm die Ergrünung des Hypocotyls bis zum völligen Verschwinden allmählich ab. Es enthält deshalb die Angabe von BÖHM (l. c.): „Die in der Wärme gezogenen Dunkelkeimlinge der Coniferen haben bei normal entwickelten Cotyledonen völlig chlorophylllose Stengel“ zwei Unrichtigkeiten: erstens sind die Cotylen der Coniferenkeimlinge im Dunklen, im Vergleich mit den Lichtkeimlingen, niemals „normal entwickelt“, und zweitens enthalten die Dunkelkeimlinge der Coniferen, bei günstiger Temperatur (15 bis 25° C.), also „in der Wärme“ cultivirt, immer Chlorophyll — mit Ausnahme von *Ginkgo*. Unter „Stengel“ konnte BÖHM nur das Hypocotyl meinen; es ergiebt sich dies nicht nur aus dem ganzen Inhalt seiner Abhandlung, sondern auch daraus, weil, wie ich mich überzeugte, Coniferenkeimlinge im Dunkeln belassen keine weiteren „Stengel“ ausbilden, mit Ausnahme von *Araucaria* und *Ginkgo*, die aber BÖHM nicht untersuchte[1]).

Häufig sind die Hypocotyle im oberen Theile schon so deutlich grün, dass es makroskopisch sofort constatirbar ist. Es konnte deshalb FRANK (nach einem Citat von SCHIMPER in PRINGSHEIM's Jahrb., XVI. Bd., S. 159) nicht den Nachweis liefern, dass die Fähigkeit des Ergrünens auf die Cotylen[2]) beschränkt sei.

Ist aber die Ergrünung weniger auffallend, so lässt sich das Vorhandensein von Chlorophyll sowohl spektroskopisch (insbesondere durch den intensiven Absorptionsstreifen in Roth), als auch durch die bekannte rothe Fluorescenz nachweisen. So erhielt ich beispielsweise, als ich durch die mehr oder weniger grünen, weingeistigen Extracte der Hypocotyle von Dunkelkeimlingen mittelst einer Sammellinse einen Lichtkegel von Sonnenstrahlen hindurch leitete, bei *Biota orientalis*, *Cryptomeria japonica*, *Cupressus sempervirens*, *Pinus Pinea*, *Pinus insignis* etc. einen blutrothen, bei *Abies firma*, *Picea excelsa* und verschiedenen *Pinus*-Arten einen lichtrothen Fluorescenzkegel. Das

---

[1]) Ich beliess verschiedene, bei Abschluss des Lichtes zur Entwickelung gekommene Keimlinge im Dunkeln; sie erhielten sich ohne weitere Entwickelung eine Zeit lang lebend (*Larix leptolepis* etwa 3, *Pinus Laricio* 6, *Picea excelsa* 9 Wochen) und gingen dann zu Grunde.

[2]) Es ist dies offenbar ein Druckfehler, indem es (bei SCHIMPER) Keimpflanzen statt „Cotyledonen“ heissen muss. Vgl. FRANK, Richtung der Pflanzentheile, Leipzig 1870, S. 27).

Alkoholextract des Hypocotyles von *Larix europaea* und *Larix leptolepis* erschien im durchfallenden Lichte farblos, im reflectirten Lichte mit einem Stich in's Gelbliche. Weder Fluorescenz, noch Spektralabsorption konnte hier nachgewiesen werden. Dagegen zeigte das Extract aus den *Larix*-Cotylen wenn auch schwache, so doch deutlich wahrnehmbare Fluorescenz. Es ist daher die Angabe von BÖHM (l. c.): „*Larix* ist die einzige der von mir untersuchten Gymnospermen[1]), deren im Dunkel in der Wärme gezogene Keimlinge chlorophylllos sind", dahin zu berichtigen, dass bei *Larix* nur das Hypocotyl chlorophylllos bleibt. Ausser Chlorophyll enthalten die Hypocotyle vieler Coniferen Anthocyan.

WIESNER[2]) fand, dass Coniferenkeimlinge im Dunkeln bisweilen etioliren. Der genannte Forscher erhielt (bei einer Temperatur von 16—18° C.) bei *Pinus Laricio* 7 pCt., bei *Pinus silvestris* 5 pCt., bei *Picea excelsa* 4 pCt., bei *Biota orientalis* etwa 9 pCt. solcher Keimlinge, und bemerkt hierzu: „Die zwei Erstgenannten waren ganz blassgelb mit einem Stich in's Grüne, die der *Thuja* zeigten einen deutlicher grünen Farbenton. Hingegen hatten die etiolirten Keimlinge der Fichte eine rein gelbe Farbe." Ich sah unter den vielen Tausenden von Coniferenkeimlingen, die ich bei günstiger Temperatur im Dunkeln erhielt, nur 6 Exemplare, die eine rein gelbe Farbe hatten und sich dadurch von den übrigen auffallend unterschieden: es war das je ein Keimling von *Picea excelsa* und *Picea pungens* und vier Keimlinge von *Cupressus umbilicaris*. In's Licht gebracht, ergrünten die Cotylen dieser Pflänzchen nicht, sondern behielten ihre schöne goldgelbe Farbe; bei diesen war somit der absolute Chlorophyllmangel im Dunkeln eine abnorme Erscheinung. Bei *Larix* sind im Dunkeln die Cotylen in der Regel mehr gelb als grün.

Ginkgo biloba zeigt — wie zuerst MOLISCH (l. c.) fand — im Dunkeln vollständiges Etiolement. Nun ist allerdings *Ginkgo* — ebenso wie *Araucaria* — mit den übrigen Coniferen nicht direct vergleichbar. Denn während bekanntlich sonst bei den Coniferen der „Keimling" aus der Wurzel, dem Hypocotyl und den Cotyledonen besteht, keimen *Ginkgo* und *Araucaria* mit hypogaeischen Cotylen. Was bei diesen Pflanzen über dem Boden erscheint, ist der aus der Plumula hervorgegangene beblätterte Stamm. Nun kann man thatsächlich weder in dem überverlängerten Stengel, noch in den winzigen Blättern der Dunkelpflanzen von *Ginkgo* auch nur eine Spur von Chlorophyll finden. Ich bemerke aber dazu, dass auch die von der Testa umschlossenen und im Boden bleibenden Cotylen nicht er-

---

1) Sollte besser heissen: Coniferen, da BÖHM andere Gymnospermen nicht untersucht hat.

2) Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien 1877 (A. HÖLDER).

grünen. Dies ist um so auffallender, als — im Gegensatze zu fast allen anderen Coniferen — das Endosperm der reifen und frischen *Ginkgo*-Samen eine lichtgrüne Farbe hat[1]) und ein roth fluorescirendes alkoholisches Extract giebt. Der Embryo ist und bleibt chlorophyllfrei. Bei *Araucaria* ergrünen Cotylen, Stamm und Blätter bei Abschluss des Lichtes. — Da also der aus *Ginkgo*-Samen sich entwickelnde Spross kein Chlorophyll enthält, so kann man sagen, dass der *Ginkgo*-Baum die einzige Conifere ist, die bei Lichtabschluss auch bei günstiger Temperatur vollkommen vergeilte Keimpflanzen liefert.

Morphologischer Vergleich der im Lichte und im Dunkeln erwachsenen Keimlinge.

Um die Wirkung der Lichtentziehung genauer kennen zu lernen, wurden Keimlinge derselben Samenprobe im Licht und im Dunkeln erzogen. Die „Lichtkeimlinge“ entwickelten sich in einem im Lichte stehenden Glaskasten, die „Dunkelkeimlinge“ in einem Dunkelkasten. Dadurch wurde die Differenz in der Luftfeuchtigkeit möglichst ausgeglichen. Nach Aufschreibungen, die durch mehrere Wochen gemacht wurden, betrug während dieser Zeit die relative Luftfeuchtigkeit im Dunkelkasten 85—97 pCt., im Glaskasten 84—98 pCt. Dass der Grad der Luftfeuchtigkeit bezw. die Transpirationsgefässe einen — unter Umständen wesentlichen — Einfluss auf das Wachsthum und die Formentwickelung der Pflanze ausübt, ist bekannt[2]). Man würde also nicht gut vergleichbare Resultate bekommen, wenn man die Vergleichspflanzen einerseits (frei) in einer relativ trockenen andererseits (bedeckt) in einer relativ feuchten Luft zur Entwickelung bringen würde[3]).

In der folgenden Tabelle bedeutet W die Länge der Wurzel, H die Länge des Hypocotyls, C die Länge der Cotylen, D den Querdurchmesser des Hypocotyls in Millimetern. Jede Zahl ist das Mittel aus 10—20 Messungen. Die erste Zahlenreihe (L.) bezieht sich jedesmal auf die Lichtkeimlinge, die zweite (D.) auf die Dunkelkeimlinge.

---

[1]) Bei den (erbsengrossen) Samen einer mir nicht bekannten *Podocarpus*-Art war das Endosperm gleichfalls grün.

[2]) Vgl. Kohl, Die Transpiration der Pflanze (Marburg 1886); Wiesner (Bot. Zeit 1889 und Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. IX, 1891); Palladin (Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. VIII, 1890).

[3]) Ich säete Fichten- und Föhrensamen in je eine grosse Keimschale aus. Nachdem die Keimlinge eine gewisse Grösse erreicht hatten, wurden die in der Entwickelung zurückgebliebenen oder vorausgeeilten entfernt, so dass die restirenden Pflänzchen eine ziemliche Egalität hatten. Darauf wurden die Keimlinge in der einen Hälfte der Schale mit einem Glassturz überdeckt. Diffuses Licht. Nach Beendigung des Versuches betrug die Länge des Hypocotyls im Mittel:

Picea excelsa . . . . . . unbedeckt 38, bedeckt 45 *mm*
Pinus Laricio . . . . . . „ 43, „ 51 „

		W	H	C	D
Abies firma	L.	31,0	35,0	14,2	1,28
	D.	26,6	40,8	10,8	1,45
Abies pectinata	L.	64,0	43,0	19,0	1,67
	D.	55,0	57,0	17,5	1,83
Biota orientalis	L.	25,0	37,0	18,0	1,08
	D.	26,0	42,0	12,4	1,10
Chamaecyparis Lawsoniana	L.	18,8	25,6	8,6	0,67
	D.	15,1	38,4	6,5	0,65
Chamaecyparis obtusa . .	L.	7,5	19,0	4,7	0,49
	D.	6,8	22,0	4,0	0,53
Callitris cupressiformis . .	L.	17,2	32,2	8,0	0,83
	D.	13,4	39,0	5,5	0,84
Callitris Muelleri	L.	35,0	39,0	11,5	1,02
	D.	30,0	46,5	10,0	1,10
Cupressus Mac Nabiana .	L.	20.0	39,0	10,2	0,82
	D.	13,6	50,0	7,3	0,92
Cupressus sempervirens . .	L.	13,0	30,6	10,2	0,79
	D.	8,5	36,2	7,9	0,86
Cryptomeria japonica . . .	L.	17,3	24,8	10,7	0,78
	D.	10,0	28,5	6,3	0,79
Cunninghamia sinensis . .	L.	15,0	28,5	15,0	—
	D.	14,5	45,2	10,2	—
Frenela pyramidalis . . .	L.	30,0	33,0	18,0	1,21
	D.	25,0	35,0	12,3	1,45
Juniperus phoenicea . . .	L.	60,0	38,0	22,0	—
	D.	42,5	60,0	12,5	—
Larix leptolepis	L.	14,5	43,4	10,0	0,72
	D.	11,3	54,0	9,1	0,79
Picea alba	L.	30,4	32,0	11,8	0,61
	D.	20,8	48,0	8,2	0,64
Picea excelsa	L.	30,0	42,5	12,5	0,64
	D.	20,2	54,4	10,0	0,70
Pinus contorta	L.	22,4	25,0	11,2	0,68
	D.	13,6	32,0	10,0	0,80
Pinus densiflora	L.	25,7	53,0	18,0	0,94
	D.	22,0	56.0	14,5	1,05
Pinus Gerardiana	L.	73.5	34,0	50,0	2,00
	D.	65,0	53,0	40,5	2,60
Pinus montana	L.	29,0	27,3	13,2	0,86
	D.	21,0	32,6	10,0	0,94
Pinus Pinea	L.	86.0	49,0	56,0	3,13
	D.	79,5	73,3	52,7	3,10

		W	H	C	D
Pinus pyrenaica	L.	69,3	43,0	37,0	2,20
	D.	52,0	70,5	32,0	2,40
Pinus silvestris	L.	26,7	32,0	17,8	0,80
	D.	22,5	54,0	13,2	0,83
Pinus Thunbergi	L.	26,0	19,5	16,1	0,75
	D.	23,5	55,1	14,0	0,81
Pseudotsuga Douglasi	L.	56,0	41,5	18,5	0,87
	D.	45,5	48,0	12,0	1,00
Thuja gigantea	L.	12,3	20,7	8,6	0,53
	D.	9,1	17,0	4,8	0,57
Thuja occidentalis	L.	39,3	34,0	14.2	1,11
	D.	31,6	44,5	11,6	1,15
Tsuga canadensis	L.	10,8	25,0	8,2	0,57
	D.	9,8	32,0	7,3	0.61
Tsuga Mertensiana	L.	8,5	26,0	5,8	0,52
	D.	7,5	33,0	5,5	0,57
Wellingtonia gigantea	L.	37,0	28,0	11,5	0,81
	D.	32,0	34,5	8,5	0,90

Aus dieser Tabelle ergiebt sich übereinstimmend[1]), dass die Dunkelkeimlinge kürzere Wurzeln, längere und zugleich dickere hypocotyle Stengelglieder, sowie kürzere Cotylen bilden als Lichtkeimlinge bei nahezu derselben Temperatur, Luft- und Bodenfeuchtigkeit[2]).

Die Gattungen *Araucaria* und *Ginkgo* unterscheiden sich, wie bekannt, u. a. von den übrigen Coniferen, dass sie nicht wie diese mit epigäischen Cotylen auskeimen. Was *Araucaria brasiliensis* und *A. imbricata* betrifft, von denen ich Keimpflanzen im Licht und im Dunkeln erzog, so erfolgt die Keimung in folgender Weise: Das Hypocotyl schwillt an, die beiden demselben anliegenden bandartigen Cotylen verlängern sich nach abwärts, werden mit dem reich entwickelten Endosperm über den Boden gehoben und gehen endlich zu Grunde, indem sie vertrocknen oder verfaulen, während sich das von der Testa umschlossene Endosperm noch weiter Monate lang erhält. Zwischen den Petiolen der Cotyledonen erhebt sich die Plumula und wächst (bei *Araucaria brasiliensis* rasch, bei *Araucaria imbricata* langsam) zum oberirdischen, beblätterten Stamm heran.

---

[1]) Resultate in demselben Sinne ergeben auch Messungen bei *Abies balsamea*, *Callitris arborea*, *Cupressus fastigiata* und *umbilicaris*, *Pinus Balfouriana*, *halepensis*, *insignis*, *koraiensis*, *Laricio*, *Pinaster*, *uncinata*.

[2]) Dieselbe Erscheinung zeigen auch die Angiospermen. Vgl. z. B. FAMINTZIN (in Petersburger Akademie 1865); WOLLNY (Forschungen). So fand ich z. B. bei Keimpflanzen von *Helianthus annuus*: Länge der Wurzel: L. = 150 *mm*, D. = 147 *mm*, Länge des Hypocotyls: L. = 140 *mm*, D. = 202 *mm*, Länge der Cotylen: L. = 22,5 *mm*, D. = 13,5 *mm*. Breite der Cotylen: L. = 11,0, D. = 7,5 *mm*, Dicke des Hypocotyls: L. = 3,3 *mm*, D. = 4,0 *mm*. Analoge Resultate ergaben *Cannabis sativa* und *Lactuca sativa*.

Araucaria brasiliensis. Aussaat 10. September 1898; Messung (an je zwei Pflanzen) 10. Januar 1899.

	Licht	Dunkel
Höhe der Pflanzen	260—268 *mm*	338—342 *mm*[1]
Länge der unteren Blätter . .	20— 28 „	13— 14 „
Länge der oberen Blätter . .	40— 44 „	16— 17 „
Breite der Blätter	3,5—4,5 „	2,5—3,5 „
Stengeldurchmesser	3,0—3,5 „	3,5—4,0 „
Blattfarbe	freudig grün	gelbgrün
Blattconsistenz	derb, stechend	weich, wenig stechend
Farbe des Stengels	freudig grün	lichtgrün, in der unteren Hälfte roth

Araucaria imbricata. Aussaat 10. September 1898. Messung (je zwei Pflanzen) erst am 10. April 1899.

	Licht	Dunkel
Höhe der Pflanzen . . .	80—70 *mm*	65—60 *mm*[2]
Länge der Blätter . . .	7—10 „	4—5 „
Breite der Blätter . . .	2—3 „	1—2 „
Stengelfarbe	grün	roth
Blattfarbe	sattgrün	gelbgrün

Die einzige Conifere, welche im Finstern vollkommen etiolirt, ist *Ginkgo biloba*, was zuerst Molisch (l. c.) beobachtete. Die von diesem Forscher bei verschiedenen Temperaturen, 18—20°, 21—25°, 24—27° C. in tiefer Finsterniss gezogenen „Keimlinge“ (bis welchem Entwickelungstadium wird nicht angegeben) blieben wachsgelb; weder durch Absorption noch durch Fluorescenz konnte Chlorophyll auch nur spurenweise constatirt werden.

Ich kann diesen Befund von Molisch nur bestätigen. Die Unterschiede zwischen den im Licht und den im Dunkeln erzogenen Pflanzen mit den so überverlängerten, wachsgelben Stengeln und den winzigen Blättern sind hier so auffallend, wie bei keiner anderen Conifere. Dies wird durch einige von mir gemachte Messungen veranschaulicht.

---

[1] Die bei Abschluss des Lichtes gewachsenen Exemplare verblieben noch weiter im Dunkeln und erreichten am 10. April bei guter Turgescenz eine Höhe von 416 resp. 420 *mm*; am 10. Juni begannen sich die Stengel im unteren Theil zu bräunen; ihre Länge betrug jetzt bei beiden Exemplaren 440 *mm*; sämmtliche Blätter waren lichtgrün.

[2] Die dunkel gestellten Pflanzen blieben also im Wachsthum zurück. *Araucaria imbricata* wächst überhaupt sehr langsam, denn die gleich alten und bei derselben Temperatur gezogenen Dunkelpflanzen von *Araucaria brasiliensis* waren etwa siebenmal so gross.

Ginkgo biloba (*Salisburia adiantifolia*). Aussaat 8. Januar; Messung je zweier Exemplare am 23. März 1899.

	Licht	Dunkel
Höhe der Pflanze	125, 155 *mm*	325[1], 358 *mm*
Länge der Blattstiele	12—15 „	5—8 „
Länge der Lamina	23—30 „	2 „
Breite der Lamina	25—33 „	2 „
Durchschnittliche Grösse der Blattfläche	750 *qmm*	4 *qmm*

Um zu erfahren, ob die grössere Länge und Dicke des Hypocotyls der Dunkelkeimlinge durch grössere Zellenzahl oder durch grössere Zelldimensionen (oder vielleicht durch beides) bedingt werde, wurden bei einigen Coniferen Länge und Breite der Epidermiszellen mikrometrisch gemessen. Hiermit wurden mit Ausnahme von *Ginkgo* vergleichsweise bei jeder Art Keimlinge von annähernd gleicher Länge genommen. Die folgende Tabelle enthält die erhaltenen Resultate, wobei sich jedesmal die obere Zahlenreihe auf die Licht-, die untere auf die Dunkelkeimlinge bezieht. Die Werthe sind in Mikromillimetern ausgedrückt.

Epidermiszellen		Länge	Breite
Cupressus horizontalis	L.	176	18,0
	D.	242	19,0
Biota orientalis	L.	183	17,0
	D.	280	16,5
Cryptomeria japonica	L.	141	24,9
	D.	175	19,7
Ginkgo biloba	L.	120	24,0
	D.	293	28,0
Larix leptolepis	L.	211	18,9
	D.	292	18,4
Picea excelsa	L.	280	18,6
	D.	490	12,7
Pinus Pinea	L.	325	19,0
	D.	540	18,0

Bei *Ginkgo* habe ich auch Länge und Breite der subepidermalen Parenchymzellen gemessen. Die Dimensionen waren: Lichtkeimlinge Länge 0,109, Breite 0,052 *mm*; Dunkelkeimlinge: Länge 0,136, Breite 0,042 *mm*. Da somit bei Lichtmangel längere und schmälere Zellen gebildet werden, so ergiebt sich, dass bei den Dunkelkeimlingen die grössere Länge des Hypocotyls durch grössere Zellenlänge, die grössere Dicke des Hypocotyls aber durch eine grössere Zellenzahl bedingt wird.

---

[1] Die Pflanze hatte am 18. April eine Höhe von 440 *mm* erreicht.

Die Lichtkeimlinge verbrauchen rascher das Endosperm und werfen auch früher die Testa ab, als die Dunkelkeimlinge. Im Lichte breiten sich die Cotylen nach Verlust der Samenschale rascher (durch epinastisches Wachsthum) und vollkommener aus. Bezüglich der Länge der Cotylen giebt WIESNER[1]) an, dass dieselben bei der Föhre im Lichte 2—3 mal so lang werden als im Finstern, während sie bei der Fichte im Licht und im Dunkel etwa die gleiche Länge annehmen. Nach meinen Beobachtungen erreichen die Cotylen nach Beendigung des Wachsthums folgende Längen in Millimetern:

	Licht	Dunkel
Biota orientalis	23—25	22—24
Cupressus sempervirens . .	11—12	9—10
Larix leptolepis	11—12	9—10
Picea excelsa	16—17	15—16
Pinus Laricio	36—38	25—27
Pinus silvestris	20—21	17—18

Bei *Pinus Pinea* und *Pinus pyrenaica* zeigen die Cotylen deutliche Wachsüberzüge; dieser Reif tritt bei den Dunkelkeimlingen schwächer auf als bei den Lichtkeimlingen.

Entwickelung der Keimlinge bei niederer Temperatur.

Schon SACHS hat gefunden, dass auch Coniferenkeimlinge (*Pinus Pinea, canadensis, silvestris, Strobus, Biota*) zum Ergrünen im Dunkeln „einer hinreichend hohen Temperatur bedürfen“. BÖHM (l. c.) zog *Biota orientalis, Picea excelsa, Pinus Laricio, silvestris* und *Pinea* im Licht und im Dunkeln bei einer Temperatur von 5—7° R. Die im Licht herangewachsenen Keimlinge waren „alle grün“. Bei den Dunkelkeimlingen waren die Cotylen von den *Pinus*-Arten vollkommen gelb“, jene von *Picea* und *Biota* hatten „einen Stich in's Grün“.

Ich habe im verflossenen Winter Keimlinge am Dachboden des pflanzenphysiologischen Instituts erzogen. Der lange Winter war für diese Versuche günstig; die Temperatur bewegte sich auf jenem Boden von Mitte November bis Mitte April zwischen 5—9° C. (ausnahmsweise sank sie auf 4° oder stieg bis 10°). Im Lichte (die Töpfe standen gegenüber einem grossen Bodenfenster etwa 2 *m* von diesem entfernt) bildeten alle Keimpflanzen (*Biota orientalis, Cupressus sempervirens, Picea excelsa, Pinus Laricio, Pinaster, Pinea, silvestris, rigida*) lichtgrüne Cotylen aus; der Einfluss der niederen Temperatur (allerdings auch verbunden mit schwachem Licht) war deutlich bemerkbar; verhältnissmässig stark ergrünten *Picea*, *Biota* und *Cupressus*. Von den Dunkelkeimlingen (die Töpfe waren durch einen undurchsichtigen Sturz bedeckt) bildeten *Biota*, *Cupressus* und *Picea* lichtgrüne, *Pinus Pinaster*, *rigida* und *silvestris* gelbgrüne Cotylen aus; bei *Pinus Laricio* und *Pinus Pinea* waren letztere gelb mit einem Stich in's Grün.

---

[1]) Versuch einer Bestimmung der unteren Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit (Oesterr. Bot. Zeitschr. 1893, Nr. 7).

Einfluss des Erhitzens oder des Abkühlens der Samen auf das Ergrünen der Keimlinge.

a) Samen verschiedener Coniferen wurden (auf Uhrgläsern liegend) im Thermostaten durch drei Stunden einer Temperatur von 70—72° C. ausgesetzt und dann bei günstiger Temperatur im Dunkeln zum Keimen gebracht. Es ergab sich, dass die Erhitzung der Samen nur einen geringen Einfluss auf das Aussehen der Keimpflanzen hatte. Die Cotylen von *Picea vulgaris*, *Biota orientalis*, *Cupressus sempervirens* waren fast ebenso grün wie ohne Erwärmung der Samen; *Pinus silvestris* und *Pinus Laricio* bildeten lichtgrüne, *Larix* fast gelbe Cotylen aus.

b) Samen verschiedener Coniferen (*Abies firma*, *Biota*, *Cryptomeria*, *Cupressus*, *Larix*, *Picea*, diverse *Pinus*) wurden (in Eprouvetten liegend) in einer (einmal erneuerten) Kältemischung durch drei Stunden einer Temperatur von —6° bis —17° C. (Mittel —11° C.) ausgesetzt. Es ergab sich, dass diese Abkühlung der Samen auf den Grad des Ergrünens (im Dunkeln) fast gar keine Wirkung ausgeübt hatte[1]). Bei einem zweiten Versuche wurden (durch Gefälligkeit des Herrn Demonstrators JENČIČ Samen während 24 Stunden einer Temperatur von —10° bis —20° (Kältemischung und Eiskasten) exponirt. Das Resultat war fast dasselbe; die Cotylen ergrünten nur um eine Nuance schwächer; *Picea excelsa* ergrünte vollkommen. Es sei noch bemerkt, dass in allen Fällen lufttrockene (nicht gequollene) Samen benutzt wurden.

Beschaffenheit der Samen.

Der Zellinhaltsstoff des Endosperms der Coniferensamen ist in der Regel Aleuron, eingebettet in fettem Oel. Dies ist nach meinen directen Beobachtungen der Fall bei den Gattungen: *Abies*, *Biota*, *Callitris*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Cupressus*,

---

1) Ein Keimling von *Pinus canariensis* hatte rothe Cotylen.

Frenela, Juniperus, Larix, Libocedrus, Picea, Pinus, Pseudotsuga, Sciadopitys, Sequoia, Taxodium, Tsuga, Taxus, Thuja, Wellingtonia. — Bei den Gattungen *Cephalotaxus* (*Cephalotaxus drupacea, follicularis, Fortunei*), *Dammara* und *Pseudolarix* tritt neben Aleuron Stärke auf. — Bei *Araucaria* (*Araucaria Bidwilli, brasiliensis, imbricata*), ferner bei *Podocarpus* (*Podocarpus alata* und *Podocarpus spec.*) und bei *Ginkgo* bildet Amylum allein den Reservestoff des Endosperms und Embryos.

Die Aleuronkörner sind verschieden geformt: kreisrund, elliptisch, eiförmig, fast tedraëdrisch; manchmal unregelmässig (zackig) contourirt (*Abies firma, Cedrus atlantica*). Ihr Längsdurchmesser schwankt bei den meisten Endospermen etwa zwischen 0,005—0,015 *mm* (extreme Fälle abgerechnet); bei *Biota, Thuja* und den *Juniperus*-Arten überschreitet er selten den Werth von 0,010 *mm*; grosskörniges Aleuron kommt bei *Sciadopitys verticillata* (bis 0,024 *mm*) und bei *Cephalotaxus Fortunei* (bis 0,030 *mm*) vor. In der Regel treten im Aleuron Globoide auf; sie liegen meist excentrisch, namentlich bei den *Pinus*-Arten, wo sie den Eindruck machen, als würden sie äusserlich dem Aleuronkorn aufliegen. Gewöhnlich enthält jedes Aleuronkorn nur ein Globoid; doch kommen auch 2—3 oder selbst mehrere kleine Globoide in demselben Aleuronkorn vor. Nicht selten erscheint das Aleuron in grünlicher, das Globoid in röthlicher Farbe.

Der axil im Endosperm liegende Keimling ist gerade, bei den *Abies* und *Cedrus* in der Regel gekrümmt. Er hat gewöhnlich dieselbe matt-weisse Farbe wie das Endosperm und enthält dann Aleuron oder Amylum oder beides. Es giebt aber auch Embryonen, die im ruhenden Samen auch Etiolin oder schon fertiges Chlorophyll enthalten und demgemäss eine gelbe, beziehungsweise grüne Farbe besitzen. So fand ich den Embryo in vielen Samen

lichtgelb bei *Abies firma, A. grandis, A. Webbiana, Pinus Laricio.*
goldgelb bei *Abies amabilis, A. Nordmanniana, A. pectinata, A. Pinsapo, A. reginae Amaliae, Cedrus atlantica, C. Deodara, C. Libani*;
lichtgrün bei *Abies Pinsapo, A. pectinata, Frenela pyramidalis, Pseudolarix Kaempferi* und den genannten *Cedrus*-Arten;
freudiggrün bei *Abies Nordmanniana* und *A. cilicica.*

Einen hübschen Anblick gewährte der längs durchschnittene Same von *Abies cilicica.* In dem von brauner Testa umschlossenen weissen Endosperm lag der Embryo mit grasgrünem Hypocotyl und goldgelben Cotyledonen.

Vielfach kommt es in den Samen nicht zur Endosperm- und Embryobildung. Solche „taube“ Samen haben dann in der Regel eine relativ dicke, harzreiche Testa (insbesondere *Abies* und *Cedrus*).

Die Samen werden auch manchmal deshalb hohl, weil das Sameninnere als Nahrung für Insectenlarven dient. So fand ich, als ich behufs Untersuchung der inneren Beschaffenheit zahlreiche Samen mit dem Messer halbirte[1]), bei *Cryptomeria japonica* (aus Tokio) 3 pCt., bei *Thujopsis dolabrata* (aus Tokio) 28 pCt., bei *Abies amabilis* (aus Washington) 86 pCt. der untersuchten Samen von je einer lebenden Insectenmade bewohnt. Als ich nach einigen Wochen die Papierkapsel mit den *Cryptomeria*-Samen wieder öffnete, lagen bei näherer Betrachtung zwischen den Samen zahlreiche todte Imagines aus der Familie der Chalcidier. Ob ihre Maden direct als phytophage Parasiten in den Samen vorkamen, oder als Larven in den im Samen gefundenen, vielleicht Käfern angehörenden Maden lebten, kann ich nicht sagen. Aus einem geöffneten *Cryptomeria*-Samen sah ich auch einmal eine schwarze Ameise hurtig heraus kommen. Auch fand ich einmal zwischen den in einer Papierkapsel eingeschlossenen Samen von *Abies pectinata* (aus Niederösterreich) zahlreiche Cocons.

Das Ergrünen der Keimlinge im Dunkeln.

Wir haben gesehen, dass in verschiedenen Fällen der Keimling schon im ruhenden Samen grün ist. Bei jenen Coniferen, deren Embryo weder Etiolin, noch Chlorophyll enthält, entsteht letzteres schon im Beginn der Keimung, kurz vor oder nach dem Durchbruch der Radicula, wie dies SACHS und WIESNER beobachtet haben und ich bestätigen kann. Ich glaube daher, dass die Chlorophyllbildung inducirt ist. Sobald der Embryo durch Aufnahme von Wasser, Beginn der Athmung und Umbildung der Reservestoffe aus seiner gezwungenen Unthätigkeit erwacht, tritt das schon früher inducirte Chlorophyll unabhängig vom Lichte in Erscheinung. Bei niederer Temperatur geht die Chlorophyllbildung ebenso wie bei den Angiospermen langsam vor sich; die Keimlinge ergrünen unvollständig. Die Chlorophyllentstehung hängt dann auch von der Art der Pflanze ab; so ist z. B. in dem Grade der Ergrünung bei der Fichte ein nur geringer, bei der Pinie hingegen ein grosser Unterschied wahrzunehmen, je nachdem, ob die Entwickelung der Keimpflänzchen bei 15—20° C. oder bei 5—8° C. erfolgt. Sehr schwach ist die Induction bei der Laub abwerfenden Gattung *Larix*, deren Cotylen auch im Halbdunkel nur mässig ergrünen, während bei anderen Coniferen im Lichte und in vollständiger Finsterniss die Cotylen nahezu denselben Grad starker Ergrünung zeigen.

---

[1]) Bevor man zu irgend einem Zwecke eine Aussaat macht, ist es zweckmässig, sich vorher über den inneren Zustand des Samenmateriales zu informiren. Denn es kommt nicht selten vor, dass (auch bei frischem Material) alle Samen einer Probe hohl sind. Man erspart sich dann weitere Arbeit und vergebliches Warten auf die Entwickelung der Keimlinge.

Gnetaceen.

Ueber das Verhalten der Gnetaceen-Keimlinge beim Abschluss des Lichtes war meines Wissens bisher nichts bekannt. Leider war es mir nur bei zwei Arten, nämlich bei *Ephedra altissima* und *Ephedra campylopoda* möglich, diesbezügliche Beobachtungen zu machen[1]. Die Samen der beiden *Ephedra* (wahrscheinlich alle Arten der Gattung) enthalten im Endosperm Stärke und Aleuron. Letzteres tritt in sehr kleinen (kaum 0,004 *mm* grossen) Körnchen auf. Die länglich-runden Stärkekörner sind bei *Ephedra campylopoda* meist 0,007—0,010 *mm* lang, 0,005—0,010 *mm* breit; bei *Ephedra altissima* sind sie häufig bis 0,035 *mm* lang und 0,023 *mm* breit; sie sind bei der letztgenannten Art von einem Längsspalt durchzogen, von dem zahlreiche Seitensprünge nach allen Richtungen verlaufen. Die Keimlinge entwickeln zwei lange, lineare, epigaeische (anfangs stark nutirende) Cotylen, welche bei vollständigem Lichtabschluss nahezu ebenso stark wie im Lichte ergrünen. Sie sind (im Finstern) im oberen Theile dunkelgrün; gegen die Basis der Cotylen nimmt die Ergrünung allmählich ab. Das Hypocotyl ist fast farblos.

Bei *Ephedra altissima* habe ich Messungen gemacht. Der eine Topf stand unter einem Glassturz im Licht, der andere unter einem ebenso grossen Zinkblechsturz im Dunkelkasten. Das Mittel aus je sechs gemessenen Keimlingen betrug in Millimetern:

	Wurzel	Hypocotyl	Cotylen
Licht	66,0	31,5	82,5
Dunkel	38,0	45,0	63,5

Also wieder dieselbe Erscheinung: Im Dunkeln werden Wurzel und Cotylen kürzer, das Hypocotyl länger als im Licht.

Ephedra-Keimlinge bei 5—8° C. erzogen, zeigten langsameres Wachsthum und schwächeres Ergrünen als bei höherer Temperatur (ca. 20° C.).

Cycadeen.

Obwohl ich Samen verschiedener Cycadeen günstigen Keimungsbedingungen unterwarf, so gelang es mir bloss von *Cycas revoluta*, *Cycas Rumphii* und *Zamia integrifolia* Keimlinge zu erzielen.

Die Samen von *Cycas revoluta*, *C. media*, *C. Rumphii* und *C. siamensis* sowie *Zamia integrifolia* enthalten im Endosperm Stärke und zwar neben einfachen auch Zwillings- und Drillings-Stärkekörner.

---

[1] Samen von *Ephedra nevadensis*, die ich von einem Handelsgärtner bezog, waren hohl, solche von *Gnetum Gnemon* aus dem Buitenzorger Botanischen Garten waren zwar voll, aber nicht mehr keimfähig. Den Reservestoff des Samens bildet bei *Gnetum* Stärke.

Cycas media enthält polysynthetische, zu Klumpen verwachsene Stärkekörner, die leicht in kleine polyëdrische Theilkörner zerfallen. Der kleine Embryo enthält sehr kleines Amylum (0,004—007 *mm*) Bei *Zamia* kommen im Endosperm elliptische (0,016—0,020 *mm* lange, 0,007—0,012 *mm* breite) Körner vor, die einen centralen, mit Luft erfüllten Hohlraum besitzen; im Embryo findet man kleine, einfache oder zusammengesetzte Amylumkörner.

Der Keimungsvorgang bei *Cycas* und *Zamia* ist bekannt[1]. Während nun bei den belichteten Exemplaren die beiden schmalen Cotylen, welche hervortreten und die Stammbasis umgürten, deutlich ergrünten und auch das erste Laubblatt mit sattgrüner Farbe erschien, zeigten Stammbasis und Cotylen bei den Dunkelkeimlingen von *Cycas revoluta* und *C. Rumphii* eine licht goldgelbe Farbe. Chlorophyll war durch die bekannten Reactionen nicht nachweisbar. Auch das erste Laubblatt, das sich übrigens nicht weit entwickelte, war frei von Chlorophyll. Ich füge noch bei, dass das Auskeimen aller Cycadeen-Samen im Warmhause erfolgte.

Bei *Zamia integrifolia* entstand im Dunkeln ein Blatt, dass äusserlich einem Stengel glich; es bestand aus einem nur etwa 2 *mm* dicken, braungefärbten, vollkommen orthotropen Blattstiel, der an seinem obersten Ende einige winzige, gleichfalls braune Blattfiedern trug[2]. Keimpflanzen von *Cycas* und *Zamia* sind somit nicht im Stande, bei Abschluss des Lichtes und günstiger **Temperatur zu ergrünen.**

Zusammenfassung.

Die Keimlinge der Coniferen (mit Ausnahme von *Ginkgo biloba*) und die der Gattung *Ephedra* unter den Gnetaceen ergrünen bei vollständigem Abschluss des Lichtes und zwar bei günstiger Temperatur (15—25°) intensiver als bei geringen Wärmegraden (5—10°).

Cycas und *Zamia*, wahrscheinlich aber alle Cycadeen sind auch bei einer für ihr Wachsthum günstigen Temperatur nicht im Stande, in völliger Dunkelheit Chlorophyll in den Keimpflanzen auszubilden.

Viele Coniferen, namentlich die Cupressineen, ergrünen vollständig, andere, insbesondere die *Larix*-Arten nur schwach bei Lichtabschluss und einer für die Chlorophyllbildung sonst günstigen Temperatur.

Die Chlorophyllbildung erfolgt nicht nur in den Cotylen, sondern auch (mit Ausnahme von *Larix*) im Hypocotyl. Bei den Araucarien bildet auch der aus der Vegetationsspitze sich entwickelnde Stamm selbst bei wochenlangem Lichtentzug zahlreiche, lichtgrüne Blätter aus. Die Ergrünung ist also hier nicht, wie bei den anderen Coniferen auf die Cotyledonblätter beschränkt.

---

[1] Vgl. z. B. GOEBEL, Grundzüge der Systematik und Morphologie etc. (Leipzig 1882) S. 357.

[2] Von einem Exemplar wurde dieser Blattstiel im Dunkeln 235 *mm* lang.

Bei manchen Coniferen, insbesondere aus den Gattungen *Abies* und *Cedrus*, enthält der Embryo schon im ruhenden Samen Chlorophyll. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt die Ergrünung des Keimlings noch innerhalb der Samenschale knapp vor oder nach dem Durchbruch der Radicula.

Im Dunkeln erfolgt die Absorption des Endosperms langsamer, die epinastische Ausbreitung der Cotylen träger und unvollkommener als im Lichte.

Die Dunkelkeimlinge der Coniferen und Gnetaceen bilden (gleich den Angiospermen) kürzere Wurzeln und Cotyledonen, dafür längere und dickere Hypocotyle aus, als die Lichtkeimlinge unter sonst gleichen Bedingungen. Im Dunkeln werden die Zellen des Hypocotyls absolut länger, ihr Querdurchmesser wird gleichzeitig kleiner als unter dem Einflusse der Belichtung.

Fig. 1

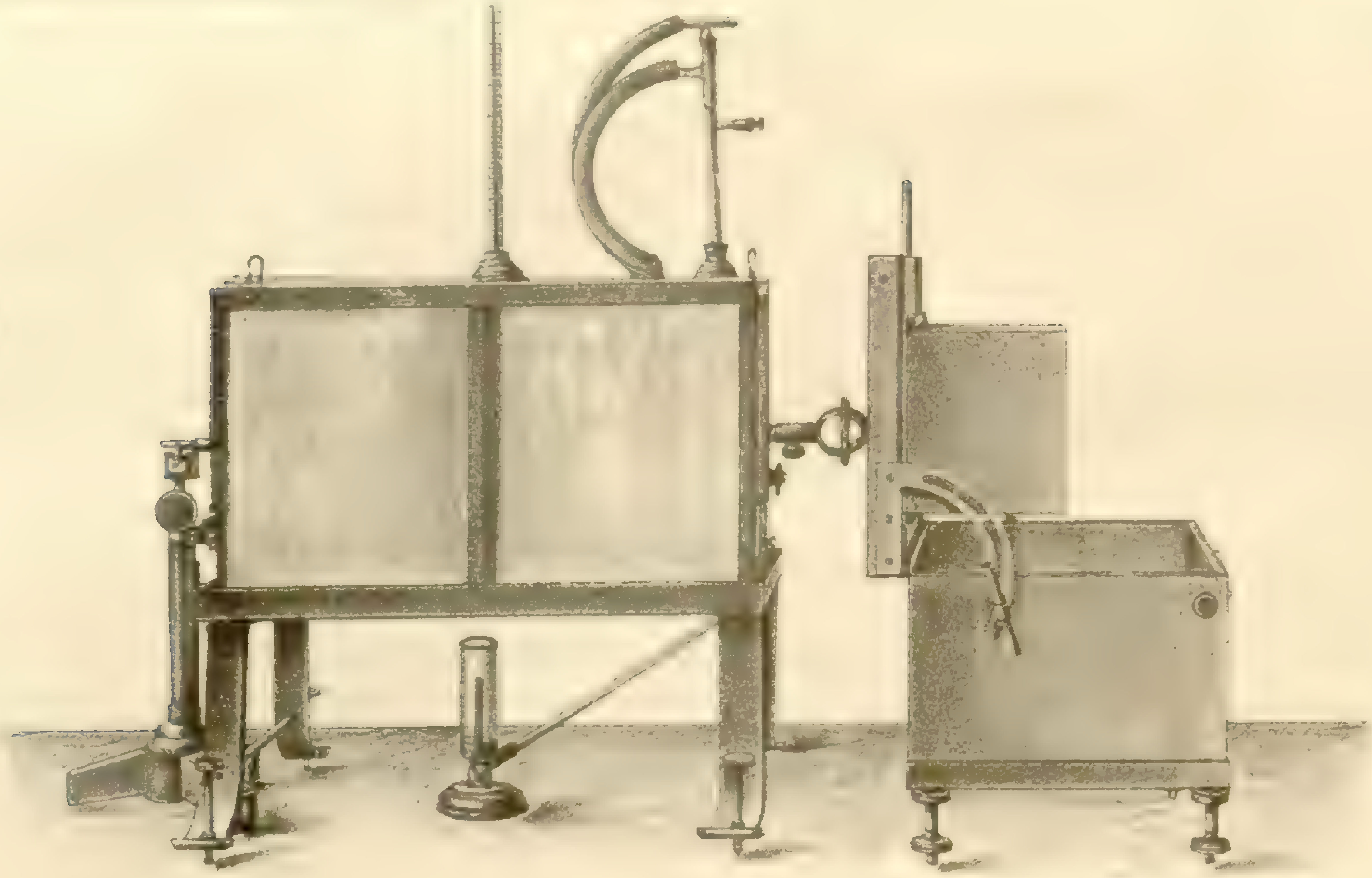
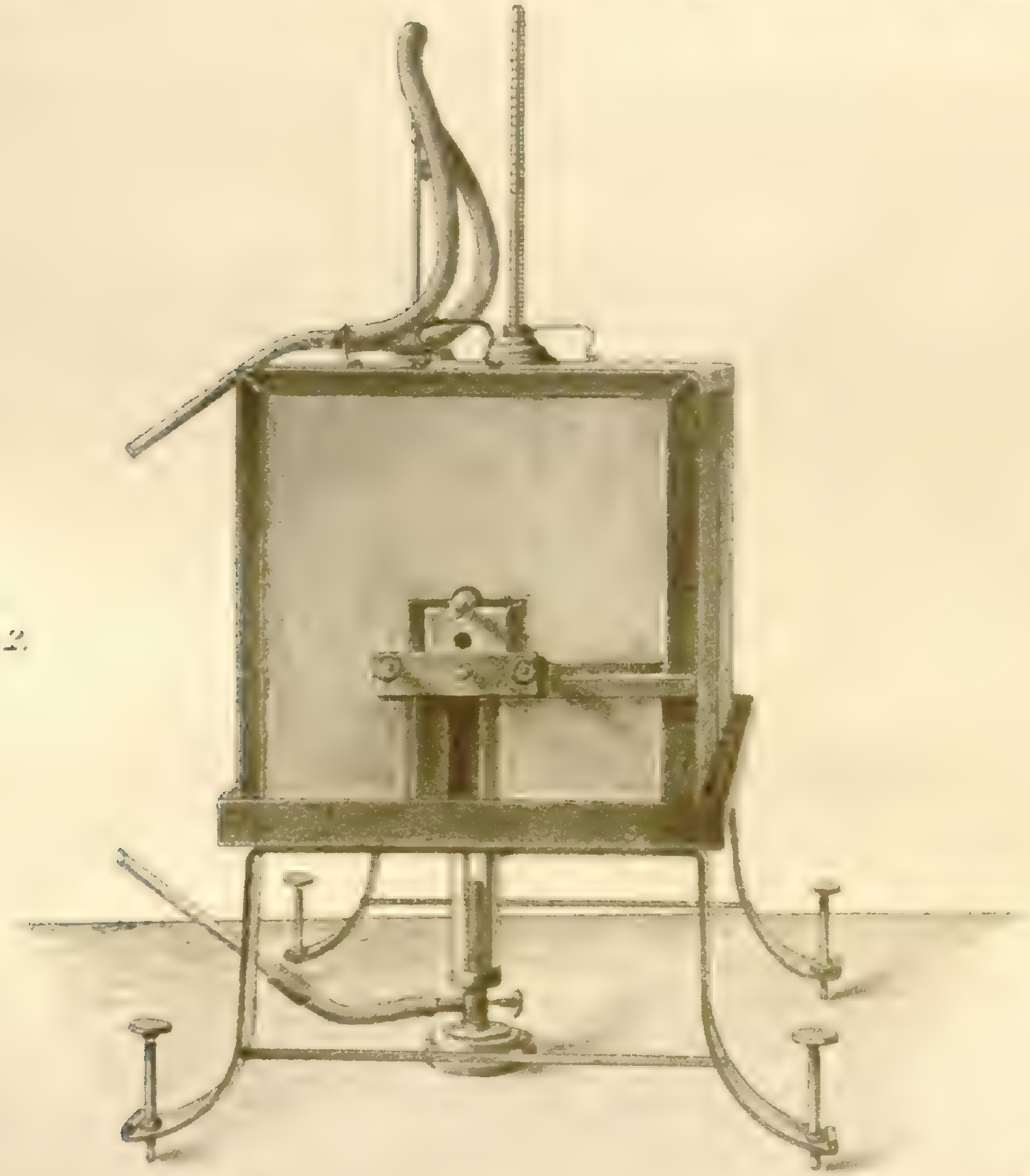
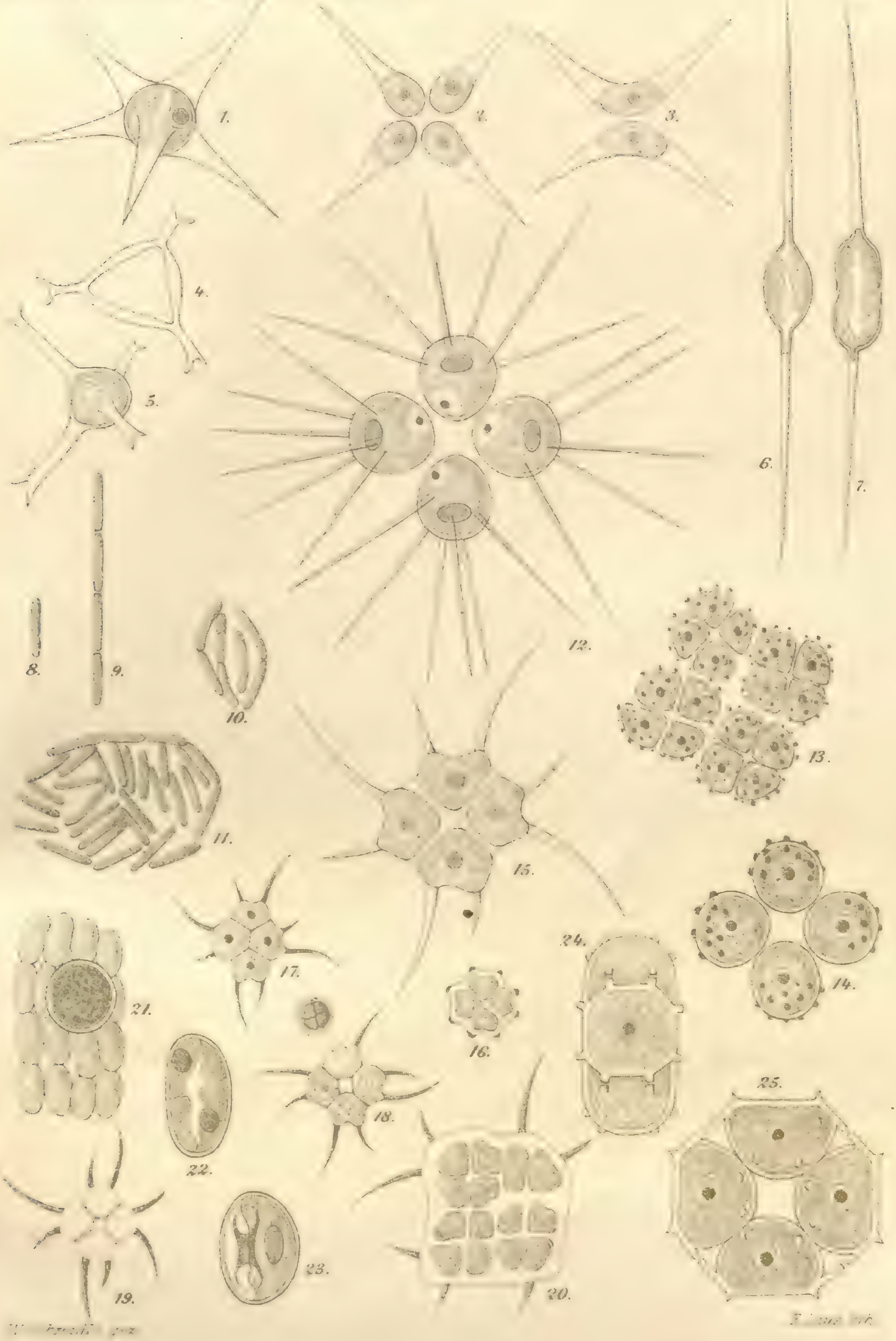


Fig. 2.




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.

[illegible] gez. E. Laue lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, **Berlin** 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46, Schöneberger Strasse 17a betr. Tschirch, Harze.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 5.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN
BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 5.

MIT TAFEL VII—IX.

AUSGEGEBEN AM 22. JUNI 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 5.

Seite

Sitzung vom 25. Mai 1900 185

Mittheilungen:

21. Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Vorläufige Mittheilung) 185
22. A. Nestler: Die hautreizende Wirkung der Primula obconica Hance und Primula sinensis Lindl. (Mit Tafel VII und VIII) 189
23. F. Schütt: Zur Porenfrage bei Diatomeen 202
24. C. Steinbrinck: Zur Terminologie der Volumänderungen pflanzlicher Gewebe und organischer Substanzen bei wechselndem Flüssigkeitsgehalt 216
25. S. Nawaschin: Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Vorläufige Mittheilung.) (Mit Tafel IX) 224

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 29. Juni 1900,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 25. Mai 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Zum ordentlichen Mitgliede ist proclamirt Herr:

Schaible, Dr. **F.,** in **Esslingen.**

Mittheilungen.

21. Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung.

Vorläufige Mittheilung.

Eingegangen am 12. Mai 1900.

In neuester Zeit hat NEUMEISTER[1]) über das Vorkommen proteolytischer Enzyme in den Samen und den Keimpflanzen Versuche angestellt, bei denen er die Absorbirbarkeit solcher Enzyme durch frisches Blutfibrin zur Abscheidung derselben aus den Extracten zu verwenden suchte. Er constatirte das Vorhandensein eines eiweisslösenden Enzyms nur in den Gerste-, Mohn-, Rüben-, Mais- und Weizenkeimlingen. Bei anderen Keimlingen und jungen Pflanzen (Lupinen, Wicken, Erbsen, Roggen und Hafer), ebenso wie bei allen untersuchten ungekeimten Samen konnte NEUMEISTER nach der obengenannten Methode kein Enzym nachweisen und kommt deshalb zum Schlusse, dass die Peptonisirung der Eiweissstoffe, welche er bei einigen Pflanzen der letzten Kategorie bei der Keimung der Samen beobachtete, der Wirkung des lebenden Protoplasmas zugeschrieben werden muss.

---

[1]) R. NEUMEISTER, Ueber das Vorkommen und die Bedeutung eines eiweisslösenden Enzyms in jugendlichen Pflanzen. Zeitschr. für Biologie, Bd. 30 (1894), S. 447.

Neumeister bespricht in seiner Abhandlung die vorher schon von Green[1]) über das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms in den Lupinenkeimlingen gemachten Angaben, hält sie aber für „nichts weniger als überzeugend". Wie er meint, war die von Green beobachtete Bildung von Peptonen durch die Wirkung der 0,2 pCt. HCl bedingt worden. Als Neumeister aber diese kritische Bemerkung über die Experimente von Green machte, liess er ausser Acht, dass derselbe stets Controlversuche angestellt hat, bei welchen die Bildung solcher Producte nicht beobachtet wurde. Ausserdem hat Green bei der Verdauung von Eiweissstoffen durch ein Glycerinextract aus Lupinenkeimlingen die Bildung von krystallinischen Amidverbindungen nachgewiesen, die der Wirkung der 0,2 pCt. HCl keineswegs zugeschrieben werden kann.

Um einen Beitrag zur Lösung der Frage über das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms in den Samen und Keimpflanzen und über seine Wirkung zu geben, habe ich Versuche angestellt, denen folgende Gedanken zu Grunde lagen: Wenn man die gekeimten Samen bei einer Temperatur von 35—40° C. trocknet, so wird das in denselben etwa vorhandene Enzym nicht verändert werden. Wenn man nun die getrockneten Substanzen fein zerreibt, das zuvor mit Aether behandelte Pulver mit Wasser übergiesst und hierauf unter Bedingungen, welche die Mitwirkung von Spaltpilzen ausschliessen, eine Zeit lang auf 35—40° C. erwärmt, so müssen durch das Enzym die in der gepulverten Substanz vorhandenen Eiweissstoffe gelöst und vielleicht auch gespalten werden. Eine solche Wirkung des Enzyms kann dagegen nicht eintreten, wenn man in einem Controlversuch das mit Wasser übergossene Keimpflanzen-Pulver zuvor kurze Zeit bis zum Kochen erhitzt hat.

Ich habe solche Versuche sowohl mit gekeimten, als auch mit ungekeimten Samen angestellt. In allen Fällen wurden die Substanzen in der gleichen Weise vorbereitet. Nach dem Trocknen bei 35—40° C. wurden die Samen im Mörser zerkleinert, mit Hülfe der Dreefs'schen Reibe in ein staubfeines Pulver verrieben und darauf während zwei bis drei Tagen mit Aether extrahirt.

Die in dieser Weise erhaltene Substanz wurde für die Versuche verwendet. Abgewogene Mengen derselben wurden in Erlenmeyer'sche Kolben gebracht, darauf eine bestimmte Quantität Thymolwasser hineingethan und ausserdem noch etwas festes, fein zerriebenes Thymol hinzugefügt, welch letzteres auf diese Weise

---

1) J. R. Green, On the Changes in the Proteids in the Seed which accompany Germination. Philos. Transaction of the Royal Soc. of London, (B.) 1887, vol. 178, p. 39.

immer im Ueberschusse vorhanden war. Die Kolben wurden auf kürzere oder längere Zeit in den Thermostaten gestellt und die in denselben enthaltene Substanz darauf der Analyse unterworfen.

Unter diesen Bedingungen, bei welchen die Betheiligung der Mikroorganismen und des lebenden Protoplasmas an dem untersuchten Vorgang als ausgeschlossen betrachtet werden muss, wurde in allen Fällen, in denen der Inhalt der Kolben nicht vorher gekocht worden war, der Zerfall der Eiweissstoffe unter Bildung von Amidverbindungen nachgewiesen.

Im Folgenden seien einige der von mir erhaltenen Werthe angeführt.

Versuch mit 2-tägigen Keimlingen von *Lupinus angustifolius.*

Von den bei den Analysen erhaltenen Zahlen führe ich nur die Durchschnittswerthe an.

	Ursprüngliche Substanz pCt.	I und II zu Anfang des Versuches gekocht pCt.	III und IV nach 4 Tagen gekocht pCt.
Eiweissstickstoff (nach Stutzer)	6,35	6,26	5,28
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,30	0,34	0,43
Stickstoff der Amidverbindungen	0,42	0,47	1,36

	V und VI nach 8 Tagen gekocht pCt.	VII und VIII nach 12 Tagen gekocht pCt.	IX und X nach 16 Tagen gekocht pCt.
Eiweissstickstoff (nach Stutzer)	4,99	4,82	4,85
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,42	0,41	0,43
Stickstoff der Amidverbindungen	1,66	1,81	1,79

Versuch mit 4-tägigen Keimlingen von *Lupinus angustifolius.*

	Ursprüngliche Substanz pCt.	1 Tag im Thermostaten pCt.	12 Tage im Thermostaten pCt.
Eiweissstickstoff (nach Stutzer)	6,33	5,53	4,72
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,32	—	0,48
Stickstoff der Amidverbindungen	0,73	—	2,18

Bei den folgenden Versuchen mit 6-tägigen Keimlingen von *Lupinus luteus* wurden nicht die ganzen gekeimten Samen, wie bei den vorigen, sondern die Cotyledonen und die Axenorgane einzeln genommen.

	Cotyledonen			
		im Thermostaten		
	Ursprüngliche Substanz	12 Tage zu Anfang des Versuches gekocht	6 Tage nicht gekocht	12 Tage nicht gekocht
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt
Eiweissstickstoff	6,77	6,66	5,24	5,15
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,93	0,96	1,16	1,17
Stickstoff der Amidverbindungen	3,42	3,50	4,72	4,80

	Axenorgane	
	im Thermostaten 8 Tage	
	zu Anfang des Versuches gekocht	nicht gekocht
	pCt.	pCt.
Eiweissstickstoff	2,48	1,96
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,15	0,11
Stickstoff der Amidverbindungen	5,11	5,67

Aehnliche Versuche wurden auch mit den Keimlingen von *Ricinus communis* und mit den Cotyledonen der gekeimten Samen von *Vicia Faba* angestellt. Die Resultate waren die gleichen; auch hier wie bei den Versuchen mit Lupinenkeimlingen erstreckte sich der Abbau der Eiweissstoffe bis zu Amidverbindungen.

Die Bildung derselben wurde auch bei dem Versuche mit ungekeimten Samen von *Lupinus angustifolius* constatirt.

	Ursprüngliche Substanz	im Thermostaten 12 Tage	
		zu Anfang des Versuches gekocht	nicht gekocht
	pCt.	pCt.	pCt.
Eiweissstickstoff . . .	6,23	6,28	5,66
Stickstoff im Phosphor-Wolframsäure-Niederschlag	0,28	0,28	0,39

also Zunahme des Amides in nicht gekochter Substanz = 0,46 pCt.

Auf diese Weise liefern meine Versuche eine Bestätigung für die Angaben Green's über das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms in gekeimten Samen, welches die Samen ähnlich dem thierischen

Trypsin unter Bildung der Amidverbindungen zersetzt. Ein solches Enzym scheint, wie aus den von mir oben gemachten Angaben hervorgeht, auch in den Axenorganen der Keimlinge von *Lupinus luteus*, sowie in den ungekeimten Samen von *Lupinus angustifolius*, hier vielleicht als Zymogen, vorhanden zu sein.

In meinen Versuchen war stets zu beobachten, dass der Zerfall der Eiweissstoffe nach und nach immer langsamer wurde und zuletzt ganz aufhörte. Diese Erscheinung lässt sich wohl theilweise dem Einfluss der Reactionsproducte, theilweise der zerstörenden Wirkung der bei den Versuchen angewendeten verhältnissmässig grossen Mengen Wassers auf das Enzym zuschreiben werden.

Ueber die Qualität der in meinen Versuchen entstandenen Eiweisszersetzungsproducte sind noch weitere Untersuchungen anzustellen. Vorläufig kann ich hier nur darauf hinweisen, dass unter diesen Producten in allen Fällen Stoffe nachgewiesen werden, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure nach der zur Bestimmung des Asparagins resp. Glutamins in den Pflanzen gewöhnlich angewendeten SACHSSE'schen Methode Ammoniak abspalten.

Zürich, Agriculturchem. Laboratorium von Prof. E. SCHULZE.

22. A. Nestler: Die hautreizende Wirkung der Primula obconica Hance und Primula sinensis Lindl.

Mit Tafel VII und VIII.

Eingegangen am 19. Mai 1900.

A. Primula obconica Hance.

1. Einleitung.

Durch eine Anzahl von Beobachtungen in den letzten 10 Jahren, welche theils von Aerzten, theils von Gärtnern gemacht wurden, ist es sicher gestellt worden, dass die wegen ihrer schönen und reichen Blüthenbildung sehr beliebte und verbreitete *Primula obconica* Hance[1]) giftige Eigenschaften besitzt: die Berührung derselben kann eine mehr oder weniger heftige Hauterkrankung hervorrufen.

---

[1]) *Primula obconica* Hance, nach PAX in die Section „Sinenses" gehörig, wurde (cit. nach BURGERSTEIN, *Primula obconica* und *sinensis* als Erreger von Hautkrankheiten. Wiener illustr. Gartenbauzeitung 1899, Heft 11) von CHARLES MARIES, dem Sammler des Hauses VEITCH in London, in China entdeckt und von HANCE im „Journal of Botany 1880" beschrieben; dieselbe wurde 1883 in den Handel gebracht.

Ueber die Organe dieser Pflanze, welche die giftige Substanz enthalten, und über das Gift selbst, seine Eigenschaften und die Art seiner Uebertragung auf den Menschen war bisher nichts Sicheres bekannt. Während die Einen behaupten, dass viele Menschen immun sind und eine besondere Disposition dazu gehöre, um bei Berührung der *Primula obconica* zu erkranken[1]), sind andere der Ansicht, dass nur wenige gegen das Hautgift unempfindlich sind.[2])

Durch Untersuchung der oberirdischen Theile dieser Pflanze, namentlich der Epidermis mit ihren Trichomen, ferner durch mechanische Isolirung der von der Pflanze producirten, giftigen Substanz und durch Versuche mit derselben an meinem eigenen Körper ist es mir gelungen, den Sitz des Giftes mit Sicherheit zu ermitteln und seine Eigenschaften näher kennen zu lernen. Die durchgeführten Experimente ermöglichen mir es auch, einen genauen Bericht darüber zu erstatten, welche Zeit von der Uebertragung des Giftes auf die Haut bis zur ersten merklichen Wirkung desselben verstrichen ist, sowie eine möglichst genaue Schilderung des ganzen Krankheitsverlaufes bis zur vollständigen Heilung zu geben. — Dass eine einmalige Vergiftung nicht immun macht, habe ich gleichfalls durch Versuche an mir selbst nachgewiesen.

Ich will zunächst einige Berichte über Erkrankungen durch *Primula obconica* in Kürze wiedergeben und dann über meine eigenen Untersuchungen und Experimente sprechen.

2. Berichte über Hauterkrankungen nach Berührung der Primula obconica.

Die ersten Fälle von Erkrankungen nach Berührung mit *Primula obconica* wurden bereits 1889 sichergestellt[3]). Einen acuten Fall beschrieb Riehl[4]) 1895, einen Gärtnergehülfen betreffend, der vielfach mit *Primula obconica* beschäftigt war: die Haut beider Hände und zum Theil auch der Vorderarme war intensiv hellroth gefärbt, polsterartig geschwollen und derb anzufühlen. Ueber den Handgelenken und an der Radialseite beider Hände sassen erbsen- bis über taubeneigrosse, prall gespannte und mit durchsichtigem Exsudat erfüllte Blasen; kleine Bläschen waren über die Finger und den

---

1) Arctander, Affection cutanée causée par la *primula obconica.* Annales de dermatolog. et de syphilis. III. S. Bd. VIII, Nr. 11, 1897; cit. nach Ph. J. Pick, Archiv für Dermatologie Bd. 48, 1899, S. 454.

2) Th. Husemann, Hautvergiftung durch *Primula obconica.* Wiener medizin. Blätter 1898, Nr. 26.

3) Ebenda.

4) Wiener klinische Wochenschrift 1895, S. 11.

Vorderarm zerstreut. Das linke obere Augenlid war intensiv geschwollen, so dass der Patient das Auge nicht zu öffnen vermochte. An der linken Wange und der linken Hälfte des Kinnes waren diffus begrenzte, roth geschwollene Hautpartien mit bis erbsengrossen Blasen. Am folgenden Tage hatten sich die Blasen theils vergrössert, theils vermehrt.

Behandlung: kalte Umschläge, die Röthung verschwand und nach 11 Tagen konnte der Patient das Spital verlassen. — RIEHL hält es für sehr wahrscheinlich, dass die Trichome der *Primula obconica* die nähere Ursache der Hauterkrankung sind.

Nach LEWIN[1]) enthält *Primula obconica* in den Blüthen und Blättern eine die Haut in Schwellung und erysipelatöse Entzündung versetzende Substanz. Auf stark geschwollener Basis können Bläschen und starke Blasen unter Brennen auftreten und auch entferntere Leiden dadurch entstehen. Die Drüsenhaare sind wahrscheinlich dabei untergeordnet betheiligt.

WERMANN[2]), auf dessen Bericht ich im Folgenden noch öfters zurückkommen werde, sagt, dass für die Primeldermatitis plötzliches, anfallartiges Auftreten einer heftigen Hautentzündung charakteristisch sei; das Allgemeinbefinden sei dabei beträchtlich betheiligt. Besserung erfolgt rasch bei antiphlogistischer Behandlung; Recidiven treten leicht auf, sobald die Patienten zu ihrer gewohnten Lebensweise zurückkehren. Die hautreizende Wirkung wird durch eine farblose Flüssigkeit hervorgebracht, welche in kurzen, an der Oberfläche der Blätter sitzenden Drüsenhaaren enthalten ist und bei Berührung der Pflanze austritt. Die Wirkung tritt nicht sofort ein, sondern kommt erst nach längerer Zeit zum Vorschein, so dass die Patienten nicht von selbst auf die Vermuthung kommen, dass ihr Leiden von der Berührung der Primel herkomme. Es gehört eine besondere Disposition dazu, dass die *Primula obconica* ihre reizende Wirkung entfaltet. Behandlung: Einpinselung mit Zink-Gelatine.

Nach ARCTANDER[3]) gehört eine besondere Disposition von Seite des Patienten dazu, durch diese Primulacee eine Hautkrankheit (Urticaria) zu bekommen. Er selbst konnte die Pflanze ohne irgend welche Folgen berühren.

HUSEMANN[4]) berichtet, dass die durch Berührung der *Primula obconica* entstandenen Exantheme an den Fingern und Händen be-

---

1) LEWIN, Lehrbuch der Toxikologie. 2. Aufl. 1897, S. 324.

2) Dr. E. WERMANN, Ueber die durch Berührung der *Primula obconica* entstehende Hautentzündung. Dermat. Zeitschr., herausg. von Dr. O. LASSAR. Bd. V. 1898, S. 786.

3) l. c. S. 1100.

4) l. c., cit. aus: Monatshefte für praktische Dermatologie. Herausg. von P. G. UNNA und P. TAENZER, 1899, I, S. 262.

ginnen, von wo sie häufig besonders auf das Gesicht übertragen werden. Sie treten erst mehrere Stunden nach Berührung der Pflanze unter starkem Jucken auf und dauern, wenn die Ursache erkannt und beseitigt worden, nur wenige Tage; im entgegengesetzten Falle können sie durch Monate sich hinziehen. Immun gegen dieses Hautgift scheinen nur Wenige zu sein; auch das Erkranktsein immunisirt nicht. Die Blatthaare spielen wohl eine Rolle bei der Entstehung des Exanthems.

Die Therapie besteht am besten in einer gründlichen Seifenabwaschung mit Zuhülfenahme einer Bürste. —

Andere Fälle von derartigen Erkrankungen wurden von DUBOIS HAVENITH[1]), GRAM NIELS[2]), BURGERSTEIN[3]) u. A. beschrieben. Zur Charakteristik der Wirkung dieses Primelgiftes muss noch hervorgehoben werden, dass in manchen Gärten, in welchen *Primula obconica* cultivirt wird, niemals eine durch Berührung derselben hervorgerufene Hautkrankheit beobachtet wurde; so sagt WERMANN[4]), dass Prof. DRUDE (Dresden) und die Gärtner trotz vielfacher Berührung mit dieser Primel niemals erkrankten. Aehnliche Fälle giebt auch BURGERSTEIN an.

3. Die Trichome der Primula obconica.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen konnte es als sicher angenommen werden, dass durch blosse Berührung der oberirdischen Theile der *Primula obconica* eine Infection stattfinden kann; daher war auch folgerichtig auf der Epidermis der Sitz der giftigen Substanz zu suchen. Ebenso war es erwiesen, dass das Gift leicht übertragbar sein muss. Nach RIEHL (l. c.) sind es höchst wahrscheinlich die Trichome, deren schädliche Wirkung die Dermatitis erzeugt. WERMANN hält, wie schon gesagt, eine farblose Flüssigkeit, welche in kurzen, an der Oberfläche der Blätter sitzenden Drüsenhaaren enthalten ist, für die Ursache der hautreizenden Wirkung. Auch HUSEMANN (l. c.) ist der Meinung, dass die Blatthaare bei der Entstehung der Exantheme eine Rolle spielen. BURGERSTEIN[5]) sagt, „dass es gar keinem Zweifel unterliege, dass das (nach seiner Untersuchung) saure Secret der Kopfzellen (= eine organische Säure) die Hauterkrankung erzeugt.“ Ein directer Beweis hierfür ist bisher jedoch nicht erbracht worden.

---

1) Monatshefte für praktische Dermatologie. Herausg. von P. G. UNNA und P. TAENZER, 1899, I. S. 262.

2) F. J. PICK, Archiv für Dermatologie, Bd. 47. 1899, S. 444.

3) l. c.

4) l. c.

5) l. c. S. 384.

Nach den von mir durchgeführten Experimenten ist es thatsächlich das Secret der Drüsenhaare, welches hautreizende Eigenschaften besitzt.

Es ist zunächst nothwendig, auf die Behaarung der oberirdischen Theile der *Primula obconica* näher einzugehen.

Alle Theile zeigen eine mehr oder weniger starke Trichombildung. Schon mit freiem Auge sieht man an den Blatt- und Blüthenstielen und auf den Nervenbahnen der Unterseite der Blattspreiten bis zu 3 *mm* lange Haare; ausserdem kommen auf den genannten Theilen, ferner auf dem Kelch und der Corolle kleinere Haare vor. Sämmtliche Trichome sind Drüsenhaare: die kleinen, jugendlichen Trichome (Fig. 1, 2) zeigen im Köpfchen (*k*) einen körnigen Inhalt; später bildet sich in der bekannten Weise zwischen Cuticula und Zellmembran ein gelblich - grünes oder braun erscheinendes Secret (Fig 3), welches nach dem Platzen der Cuticula sich nach aussen ergiesst und über das Trichom herabfliesst (Fig. 4, 5). Diese gelblich-grünen Secretmassen sieht man nicht allein auf dem Köpfchen und an den übrigen Zellen des Haares, sondern auch entweder vereinzelt oder in bedeutenden Mengen auf den Epidermiszellen des betreffenden Pflanzentheils, auf welchem sich die Haare befinden. Solche Trichome mit Secret in der Köpfchenzelle oder an der Aussenseite derselben fand ich in besonders grosser Menge an den jungen, bis 1 *dcm* langen, primären Blüthenstielen.

Ueber die Grössenverhältnisse aller Trichome und die Beschaffenheit ihrer Secretzellen sollen die folgenden Angaben Aufschluss geben.

Auf der Epidermis eines jungen, primären (etwa 1 *dcm* langen) Blüthenstieles wurden neben vereinzelten Papillen vorgefunden:

1. dreizellige Köpfchenhaare, 48—96 μ lang, theils noch ohne Secret, theils mit gelblich-grünem Secret entweder zwischen Cuticula und Zellmembran des Köpfchens, oder nach Sprengung der Cuticula an der Aussenseite des Trichoms;

2. vierzellige Haare, 168—240 μ lang, entweder ohne Secret, oder mit gelblich-braunen Secretmassen an der Endzelle;

3. fünfzellige Trichome, 90—100 μ lang; bisweilen seitlich an der Endzelle eine farblose, undeutliche Masse;

4. sechszellige Trichome, 280—300 μ lang; die Seitenwände fast sämmtlicher Zellen aussen bedeckt mit Partien des gelben oder gelbbraunen Secretes, welches offenbar früher aus der Endzelle dieses Trichoms ausgeschieden worden ist (Fig. 6, *s*); die Endzelle selbst (*k*) ist bedeckt mit einer im Allgemeinen farblosen, bisweilen an manchen Stellen schwach gelblich erscheinenden, undeutlichen Masse;

5. zehn- und mehrzellige Trichome, 1 *mm* und darüber lang; in den drei ersten Zellen an der Basis wurde öfters eine schöne Plasmaströmung (Circulation) beobachtet; an der Endzelle dieselbe undeutliche Masse, wie bei 4; ebenso häufig gelbe Secretmassen an der Aussenseite der Längswände aller Zellen. — Die fast regelmässig an der Endzelle dieser langen Trichome haftende Masse ist ohne Zweifel durch Secretion aus dieser Zelle hervorgegangen. Diese Substanz ist anderer Natur, als die gelblich-grünen Secretmassen im Köpfchen der kleinen Trichome: in Alkohol unlöslich; in verdünnter Salzsäure und Essigsäure ganz oder theilweise unter Gasentwickelung löslich. Dessen ungeachtet halte ich die grossen und kleinen Haare besonders mit Rücksicht auf die gelben Secretmassen an den Seitenwänden der langen Haare, welche identisch sind mit dem Secret der kleinen Haare, ihrer Function nach als gleich und nur bezüglich der Zeit ihrer Entstehung als verschieden.

4. Die hautreizende Wirkung des Secretes der Drüsenhaare.

Um die nähere Ursache der nach Berührung der oberirdischen Theile von *Primula obconica* auftretenden Hautkrankheit mit Sicherheit zu ermitteln, war es unbedingt nothwendig, einige Experimente auszuführen:

a) Es wurde zunächst die Wirkung der Flüssigkeit geprüft, welche im feuchten Raume am Rande der Laubblätter über den Enden der stärkeren Nervenbahnen durch Wasserspalten austritt; auch an der Spitze eines jeden Kelchzipfels liegt je eine grosse Wasserspalte, durch welche Secretion stattfindet. Das Secretwasser reagirt alkalisch. Auf die Haut gebracht ruft dasselbe, wie wiederholt angestellte Versuche zeigten, keine Wirkung hervor [1])

b) Versuch mit dem ausgepressten Safte aus Blatt und Blüthenstielen: keine Wirkung.

c) Eine junge Dolde mit noch nicht geöffneten Blüthen wurde mittelst eines breiten Gummibandes auf der Aussenseite des linken Unterarmes knapp unter der Handwurzel an die Haut angepresst und blieb durch zwei Stunden in dieser Lage. Nach Entfernung des Objectes zeigte sich eine schwache Röthung, welche in kurzer Zeit wieder verschwand. (NB. Die betreffende Hautstelle wurde stets durch 3 Tage nicht ge-

---

1) Nebenbei sei hier erwähnt, dass an den Blatt- und Blüthenstielen dieser Pflanze, welche längere Zeit im feuchten Raume stand, verhältnissmässig zahlreiche, der Gattung *Anguillula* angehörige Würmer gefunden wurden. Es ist das eine zufällige Erscheinung, welche mit der Giftwirkung dieser Pflanze nichts gemein hat.

waschen, um eine eventuell später eintretende Wirkung nicht zu verhindern.)

d) Auf dieselbe Weise wurde der Versuch mit abgeschnittenen, langen Trichomen gemacht. — Kein Erfolg. — Damit soll durchaus nicht gesagt sein, dass die langen Trichome wirkungslos sind. Möglicherweise war gerade an diesen Trichomen, vielleicht in Folge der Procedur des Abschneidens, die wirksame Substanz nicht vorhanden.

e) Ein 3 *cm* langes Stück von der Basis des Stieles eines mittelgrossen Blattes wurde an der Innenseite des linken Armes unterhalb der Handwurzel mit Hülfe eines leicht schliessenden Gummibandes fest gehalten und zwei Stunden in dieser Lage gelassen. Nach 40 Stunden zeigte sich die erste Wirkung des Giftes; es entstand, wie ich später genau schildern werde, allmählich eine sehr heftige Hautentzündung, welche erst nach drei Wochen vollständig geheilt war. Es musste nun die nähere Ursache dieser giftigen Wirkung ermittelt werden.

Wenn man einen gut gereinigten Objectträger unter ganz sanftem Drucke an der stark behaarten Epidermis eines Blatt- oder Blüthenstieles ein wenig reibt, so bleiben an der betreffenden Stelle des Objectträgers, wie die Beobachtung unter dem Mikroskope zeigt, zahlreiche gelblich-grüne Massen in kleinen Tropfen und grösseren Partien von unregelmässiger Gestalt haften; dieselben sind nach Form, Farbe und den chemischen Reactionen zweifelsohne das Secret der Drüsenhaare. Nach kurzer Zeit treten in diesen Secretmassen kleinere und grössere mehr weniger gelb erscheinende Krystalle des monoklinen Systems in Nadeln, Prismen und verschiedenen Combinationen auf (Taf. VII, Fig. 7); sehr oft sind diese Krystallbildungen von verhältnissmässig grossen Dimensionen. (Ueber die chemischen Eigenschaften des Secretes und seiner Krystalle werde ich später berichten).

Nachdem derartige auf dem Objectträger haftende Secretmassen mit dem Mikroskope genau untersucht und einige Trichomtheile mittelst einer Glasnadel entfernt worden waren, wurde ein Theil dieses Secretes mittelst eines reinen Scalpells vom Objectträger abgeschabt und auf den rechten Unterarm (Aussenseite, nahe der Handwurzel) übertragen. Die Menge der so verwendeten Substanz war so gering, dass sie mit freiem Auge kaum wahrgenommen werden konnte. — Die Wirkung dieses Versuches war eine überraschende: bereits nach 7 Stunden wurde der Anfang einer später näher beschriebenen Hautentzündung constatirt, welche wiederum allmählich zunahm, jedoch (vielleicht in Folge der von mir auf Grund der gesammelten Erfahrung vorgenommenen Behandlung) bereits nach 8 Tagen ihren anfangs gleichfalls bösartigen Charakter verloren hatte.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass das gelblich-grüne Secret, welches in der Köpfchenzelle der kleinen Drüsenhaare, ferner an den Zellen der langen Trichome und auf den Epidermiszellen der betreffenden Organe sichtbar ist, eine Substanz enthält, welche jene hautreizende Wirkung hervorruft.

Ob die gelbe Secretmasse an und für sich oder nur jener Theil derselben, welcher auf dem Objectträger in kurzer Zeit zu Krystallen sich gestaltet, jene giftige Eigenschaft besitzt, konnte nicht entschieden werden.

Das Secret (incl. der gelben Krystalle) zeigt folgende Eigenschaften: es ist in Wasser von der Temperatur 20° C. unlöslich; erhitzt man den Objectträger ein Wenig, so vereinigen sich die Secrettropfen, wo sie durch die Bewegung des Wassers zusammengeführt werden, zu grösseren Massen; die früher in demselben vorhandenen gelben Krystalle sieht man nun isolirt im Wasser liegen (Fig. 8); nach der Verdunstung des Wassers bilden sich in jenen Secretmassen abermals Krystalle von derselben Art, wie vor dem Wasserzusatz.

Secret (incl. Krystalle) werden sofort gelöst in Alkohol (96 pCt.), Chloroform, Terpentinöl, Benzol, in conc. Schwefelsäure und Salzsäure; unlöslich in verdünnter Salzsäure (vom spec. Gewicht bei 16°C. = 1·092). — In Aether: sofort gelöst; bald darauf erscheinen am Rande des Deckgläschens bedeutende Partien einer gelben Flüssigkeit, in welcher ausserordentlich grosse, schief-rhombische Prismen und Nadeln von gelber Farbe entstehen. In Kalilauge a) 10 pCt.: gelöst; b) 25 pCt.: das Secret färbt sich dunkelgrün, hierauf löst sich rasch der grösste Theil desselben; es bleiben kleine, braune Tropfen zurück; c) 50 pCt.: die dunkelgrüne Farbe ist mehrere Minuten lang sichtbar und geht dann in braun über.

5. Verlauf der experimentell hervorgerufenen Hauterkrankungen.

Erster Versuch.

7. März, 3 Uhr Nachm. Ein 3 *cm* langes Stück von der Basis eines Blattstiels wird auf die Innenseite des linken Unterarms in der Nähe der Handwurzel quer über den Arm gelegt und mittelst eines Gummibandes durch 2 Stunden festgehalten.

8. März. Kein Zeichen einer beginnenden Hauterkrankung.

9. März. Heftiges Jucken an der inficirten Stelle, welche in der Ausdehnung des verwendeten Pflanzentheils stark geröthet ist; an einem Punkte dieser Röthung ist die Haut ein Wenig blasenartig emporgehoben und röthlich-gelb gefärbt.

10. März. Die vergangene Nacht war in Folge sehr heftigen Juckens nahezu schlaflos; kalte Umschläge verschafften keine Linderung.

Die Röthung umfasst eine Fläche von 5 *cm* Länge und 3 cm Breite; einzelne Punkte sind stärker geröthet.

11. März. Die Röthung hat zugenommen, das Jucken ist besonders in der Nacht sehr heftig. Anwendung von essigsaurer Thonerde, wodurch das Jucken aufhört, jedoch nur für kurze Zeit.

12. März. Wie am Tage zuvor; man unterscheidet auf dem gerötheten Fleck eine Anzahl kleinerer und grösserer Blasen.

13. März. Der Unterarm ist etwas geschwollen; die Röthung weiter ausgedehnt; die Blasen sind grösser geworden; die geröthete Stelle fühlt sich hart an. — Von nun an Behandlung durch Professor Dr. P. J. PICK[1]): die erkrankte Stelle wird mit Linimentum exsiccatum Pick bestrichen, wodurch das Jucken sofort aufhört. Der Arm muss in der Binde getragen werden; das Linimentum wird täglich zweimal erneuert; bisweilen auch etwas Reispuder aufgestreut.

14. März. Die Blasen scheinen sich zu vereinigen; sie sind grösser geworden; Jucken mässig; am Abend eine grössere Geschwulst von der Handwurzel bis zur Mitte des Unterarmes reichend; die Hand selbst ist etwas geschwollen.

15. März. Die Geschwulst ist geringer geworden; es hat sich eine grosse Blase gebildet, ungefähr 6 cm lang, 3·5 cm breit und 1·5 cm hoch, prall gespannt; an der Peripherie derselben einige kleine Basen; ferner, von der grossen Blase ausgehend, ein blasenartig aufgetriebener Fortsatz, welcher bis zur Handfläche reicht.

16. März. In der Mitte der grossen Blase erscheint eine Oeffnung, aus welcher eine gelbliche Flüssigkeit (= Blutserum) hervordringt.

17. März. Gegen die Handfläche zu haben sich wieder einige neue Bläschen gebildet. Die grosse Blase wird an mehreren Stellen durchstochen; es tritt eine grössere Menge von Blutserum aus. (Der angelegte Verband bleibt bis zum 19. März). Kein Jucken, auch sonst keine Unannehmlichkeiten. — Am Mittelfinger der linken Hand (Aussenseite, 2. Glied) sind 3 kleine farblose Bläschen entstanden; ebenso am Nagelglied des Zeigefingers und Goldfingers; an diesen Stellen kein Jucken, keine Röthung.

18. März. Die Blasen der Finger werden grösser; an der Innenseite des Zeigefingers (Nagelglied) sind 2 neue, grosse Blasen entstanden.

19. März. Unterarm: die Röthung hat sich nach allen Seiten weiter ausgebreitet; Entleerung von Blutserum. Alle Finger der linken

---

[1]) Herrn Prof. Dr. P. J. PICK, Vorstand des dermat. Institutes der k. k. deutschen Universität Prag besten Dank für die sorgfältige und erfolgreiche Behandlung.

Hand zeigen Blasen; am Zeigefinger eine haselnussgrosse, gelblich aussehende und 9 kleine Blasen, alle bedeckt mit vielen sehr kleinen, wie feine Nadelstiche aussehenden rothen Pünktchen. (Alle diese an den Fingern entstandenen Blasen sind auf directe Infection zurückzuführen, da ich mich bis zum 16. März mit der Untersuchung der *Primula obconica* beschäftigte Obwohl ich dabei Vorsicht anwendete, so ist es doch sehr leicht möglich, dass in Folge des leichten Haftenbleibens der Secretmassen der Trichome kleine Mengen derselben auf die Hand gelangten. Die grössten Blasen am Daumen und Zeigefinger der linken Hand sind an jenen Stellen, welche den Objectträger beim Verschieben des Präparates berühren).

20. März. Unterarm wie am 19. März, die Röthung wird immer grösser; Behandlung wie früher; die Finger werden nicht behandelt und nicht verbunden. (Arm und Hand werden an diesem Tage photographirt). Auf der Aussenseite des Daumens der linken Hand werden 8 neue Blasen gezählt; auch am Zeigefinger der rechten Hand (Aussenseite) haben sich 2 grössere und 5 in einer Reihe liegende kleinere Blasen gebildet.

21\.—23. März. Keine weitere Ausbreitung der Röthung und keine Bildung neuer Blasen; die grösseren Blasen an den Fingern beginnen theilweise zusammenzuschrumpfen, theilweise sind sie noch prall gespannt.

24. März. Am Unterarm beginnt der Heilungsprocess, welcher am 31. März durch Bildung einer neuen Haut beendet ist; dieselbe umfasst eine Fläche von 9 cm Länge und 7 cm Breite. — Es beginnt die Abstossung der alten Haut an den mit Blasen bedeckten Stellen der Finger[1]).

Zweiter Versuch.

30. März, 10 Uhr Vormittags. Gelbe Secretmassen sammt Krystallen werden nach vorausgegangener mikroskopischer Untersuchung mit einem Scalpell vom Objectträger abgeschabt und auf die Haut des rechten Unterarmes (Aussenseite, nahe der Handwurzel) gebracht. Die verwendete Secretmasse war mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbar.

5 Uhr Nachmittag: eine kleine aber deutliche Röthung an der genannten Stelle bemerkbar; kein Jucken.

31. März. Die geröthete Stelle ist grösser geworden; sie umfasst eine Fläche von ungefähr 2 cm Durchmesser; in der Mitte derselben ein kleiner röthlich-gelber Fleck. Es macht sich ein starkes Jucken bemerkbar. Ich rieb die inficirte Hautstelle mit Alkohol (96pCt.) ab, hierauf wurde dieselbe mit Wasser und Seife unter kräftigem Bürsten abgewaschen. Das Jucken hört nach dieser Behandlung auf.

---

[1]) Der ganze Verlauf dieser Hautkrankheit zeigt grosse Aehnlichkeit mit der Wirkung des Toxicodendrols, des giftigen Principes von *Rhus Toxicodendron* (Fr. Pfaff, On the active principle of *Rhus Toxicodendron* and *Rhus venenata*. — The journal of experimental medicine. Vol. II, Nr. 2, 1897).

1. April. Auf der schwach gerötheten Stelle werden 5 kleinere und eine grössere Blase von gelblicher Farbe gezählt; kein Jucken.

2. April. Eine kleine Geschwulst an der gerötheten Stelle.

3. April. Neben der gerötheten Stelle gegen die Radialseite des Armes zu haben sich 4 neue Bläschen auf einer polsterartigen Geschwulst gebildet; beständiges Jucken an dieser Stelle; Behandlung wie am 31. März, worauf das Jucken nachlässt.

4. April. Keine weitere Ausbreitung der Röthung und kein unangenehmes Gefühl.

5. April. Die Blasen beginnen einzuschrumpfen; sie zeigen an den folgenden Tagen keine Veränderung. Erst am 10. April beginnt die Abstossung der alten Haut.

In der Zeit vom 1—10. April waren auch öfters sehr kleine Blasen am Daumen und Zeigefinger der linken Hand entstanden, welche allem Anscheine nach auf directe Infection beim Mikroskopiren zurückzuführen sind.

Als Beweis, wie leicht eine Uebertragung der wirksamen Substanz stattfinden kann, diene folgende Beobachtung: Die für die Untersuchung bestimmten Blätter und Blüthen der *Primula obconica* wurden stets auf eine Glasplatte gelegt. Nach einiger Zeit untersuchte ich diese Platte mikroskopisch und fand auf derselben zahlreiche Secretmassen.

Auf Grund meiner eigenen Beobachtungen sind einige Ansichten über die Wirkung der *Primula obconica* zu berichtigen. Im Gegensatze zu WERMANN's Charakteristik der Primeldermatitis trat die an mir selbst beobachtete, oben geschilderte sehr heftige Hautkrankheit nicht „plötzlich anfallartig“ auf, sondern entwickelte sich verhältnissmässig langsam bis zu ihrem Culminationspunkte.

Dass „entferntere Leiden“ durch eine an bestimmtem Orte erfolgte Infection entstehen können (wie LEWIN angiebt), halte ich für ausgeschlossen. Wenn entferntere Körpertheile in Mitleidenschaft gezogen werden, so liegt hier offenbar eine Uebertragung des hautreizenden Stoffes durch die Hände vor, also eine directe Infection. Das angeblich leichte Eintreten von Recidiven (siehe WERMANN l. c.) ist ebenfalls darauf zurückzuführen, dass an jenen Orten, wo mit *Primula obconica* gearbeitet wurde, das Secret der Drüsenhaare an vielen Gegenständen haften bleibt, somit eine erneuerte Ansteckung sehr leicht möglich erscheint. — Ob das Allgemeinbefinden bei dieser Hautkrankheit in beträchtlicher Weise betheiligt ist, will ich nicht entscheiden. Dass man sich nach einigen, durch das Jucken bewirkten, schlaflosen Nächten nicht besonders frisch fühlt, ist begreiflich; das ist aber nur eine secundäre Erscheinung. — Desgleichen muss ich die Frage noch unentschieden lassen, ob eine besondere individuelle Disposition dazu gehöre, um für den hautreizenden Primelstoff empfänglich zu sein. Ich möchte jedoch darauf hinweisen, dass ich zweimal in Pausen von einigen Tagen und an verschiedenen Körpertheilen Versuche mit Blatt- und Blüthentheilen erfolglos anstellte; erst die folgenden, oben geschilderten Versuche führten zum Ziele[1]).

B. Primula sinensis Lindl.

Diese Primel ist bereits 1824 aus China nach Europa gebracht worden und wird seitdem wegen ihrer reichen Blüthenentwickelung in vielen Spielarten allgemein cultivirt.

Die Fälle von Hauterkrankungen nach Berührung der oberirdischen Theile dieser Pflanze sind bedeutend seltener, als die durch *Primula obconica* hervorgerufenen. Die medicinische Litteratur der letzten 10 Jahre erwähnt meines Wissens *Primula sinensis* nicht. — Nach BURGERSTEIN[2]) brachten die englischen Zeitungen, insbesondere „The Gardeners' Chronicle“, wiederholt Berichte über derartige Erkrankungen durch *Primula sinensis*, welche bisweilen eben so unangenehm, zum Theil auch schmerzhaft geworden sein sollen, wie die früher geschilderten Fälle, hervorgerufen durch *Primula obconica*.

Directe Versuche über die hautreizende Wirkung der *Primula sinensis* habe ich nicht angestellt; jedoch während der Zeit der Untersuchung dieser Pflanze bildeten sich unter unangenehmem Jucken auf dem Zeigefinger der rechten Hand 6 Blasen in zwei nebeneinander stehenden Reihen. Da ich seit einigen Wochen nicht mehr mit *Primula obconica* beschäftigt war, diese Pflanze überhaupt nicht mehr in meinem Arbeitszimmer stand, so kann es wohl als wahrscheinlich angenommen werden, dass die Ursache jener Blasenbildung auf *Primula sinensis* zurückzuführen ist.

Nach den folgenden Untersuchungen ist es auch wahrscheinlich, dass hier gleichfalls das Secret der Drüsenhaare die hautreizende Wirkung besitzt.

---

[1]) Herr Dr. P. FORTNER, Adjunct der k. k. allgem. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel, hatte die grosse Freundlichkeit, sich mir für einige Experimente mit dieser hautreizenden Substanz zur Verfügung zu stellen. Vier sorgfältig eingeleitete Versuche hatten keinen Erfolg. Dies spricht sehr dafür, dass wenigstens manche Personen gegen dieses Hautgift unempfindlich sind.

[2]) l. c Seite 381 und 382.

Die Trichome der oberirdischen Theile der *Primula sinensis* sind dieselben, wie bei *Primula obconica.*

Streicht man mit einem gut gereinigten Objectträger unter sanftem Drucke über einen Blatt- oder Blüthenstiel, so bleiben ebenso, wie bei *Primula obconica,* zahlreiche gelbe Secretmassen an demselben haften. In diesem Secrete bilden sich in kurzer Zeit mehr weniger grosse, gelbe Prismen und Nadeln, jedoch in bedeutend geringerer Menge, als bei *Primula obconica.* Die Nadeln sind meistens gekrümmt. Die Lösungsverhältnisse des Secretes und der Krystalle sind dieselben, wie bei *Primula obconica.* Ein auffallender Unterschied zu dieser Primel macht sich jedoch im Verhalten zu verdünnter Salzsäure (spec. Gewicht = 1·092) bemerkbar: fügt man dieselbe zu den auf dem Objectträger liegenden Secretmassen von *Primula sinensis,* so entstehen sofort ausserordentliche Mengen von feinen Nadeln, welche theils einzeln, in der Regel jedoch in büschelförmigen, garbenartigen oder sphaeroidischen Aggregaten auftreten. (Fig. 9).

Ausser den genannten Species habe ich bisher noch *Primula Auricula* und *officinalis* untersucht. *Primula Auricula* hat an den oberirdischen Organen kurze und lange Trichome: die kurzen haben eine köpfchenartige Endzelle; ein Secret wurde niemals beobachtet; die langen Trichome sind vorherrschend; ihre Endzelle ist nicht köpfchenartig gestaltet. Bei dem sanften Streichen mit einem Objectträger über einen Blatt- oder Blüthenstiel erhält man niemals Secretmassen, sondern nur ganz vereinzelte undeutliche Körner. — Bei *Primula officinalis* haben die kurzen und langen Trichome eine etwas in die Länge gestreckte am Ende abgerundete Endzelle: ein Secret irgend welcher Art konnte nicht beobachtet werden; bisweilen finden sich in den Zellen des Trichoms kleine Krystalle oxalsauren Kalkes. Meines Wissens ist bisher kein Fall einer hautreizenden Wirkung dieser beiden Arten bekannt geworden.

Wie sich die nächst verwandten Formen der *Primula obconica* verhalten, darüber werde ich später berichten.

Prag, Pflanzenphysiologisches Institut der k. k. deutschen Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Fig. 1—5. Drüsenhaare eines Blüthenstieles der *Primula obconica* mit verschiedenen Entwickelungsstadien des Secretes. Das sich ergiessende Secret (s, 4, 5) bedeckt das Trichomende, zum Theil auch die Seitenwände der übrigen Trichomzellen. V. 200.

Fig. 6. Die drei Endzellen eines sechszelligen Trichoms; an den Seitenwänden haften Secretmassen (s); die Endzelle (k) ist bedeckt mit einer im Allgemeinen farblosen, an manchen Stellen schwach gelblichen, undeutlichen Masse. V. 200.

„ 7. Gelbe Secretmassen mit Krystallen. V. 360.

„ 8. Isolirte, gelbe Krystalle und Combinationen derselben. V. 360.

„ 9. Krystallbildungen nach Zusatz von verdünnter Salzsäure zu dem Secret der Drüsenhaare von *Primula sinensis*. V. 200.

Tafel VIII.

Nach Photographien.

Fig. 1. Die durch *Primula obconica* hervorgerufene Hauterkrankung des linken Unterarmes am 13. Tage nach Beginn des Experimentes. Die erkrankte Stelle ist theilweise durch Reispuder undeutlich.

„ 2. Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand haben an der Aussenseite zahlreiche mehr weniger grosse Blasen.

23. F. Schütt: Zur Porenfrage bei Diatomeen.

Eingegangen am 20. Mai 1900.

Von den zahlreichen Formen der Wandverdickung, die bei den Diatomeen vorkommen, habe ich diejenigen, bei denen eine unverdickte Stelle ringsum von verdickten umgeben ist, mit den Tüpfeln der höheren Pflanzen homologisirt, von denen die „Poren“, als wirkliche Membrandurchbrechungen, begrifflich selbst in den Fällen scharf getrennt werden müssen, wo sie äusserlich schwer oder gar nicht unterschieden werden können, wie bei den Tüpfelformen, die ich als Poroiden[1]) bezeichnet habe[2]).

Den Gedanken, dass die Diatomeenmembran porös sei, mag mancher Botaniker selbstständig gefasst haben; zuerst ausgesprochen haben ihn meines Wissens PRINZ und VAN ERMENGHEM (1882). Diesen gebührt also die actenmässige Priorität des Gedankens. OTTO MÜLLER, der ihre Arbeit übersehen zu haben scheint, entdeckte sie zum zweiten Mal für *Pleurosigma* (1884) und für *Melosira undulata* (1890) und legte dies in zwei kleinen Notizen nieder, die mir entgingen. Ich kam aber selbstständig (denn auch die Arbeit von PRINZ und VAN ERMENGHEM, die mir im Original unzugänglich war, kam mir erst nachträglich beim Durchstöbern der alten Litteratur in

---

1) F. SCHÜTT, Studien über die Zelle, in: Die Peridineen der Planktonexpedition. I. Th. Ergebnisse der Planktonexpedition, Bd. IV, M. a. A., S. 22.

2) Ich halte es heute nicht für unwahrscheinlich, dass sich in den poroiden Tüpfeln schliesslich auch noch eine vielleicht feinere Durchbrechung nachweisen lassen wird.

einem Referat zur Einsicht) durch morphologische Beobachtungen zu demselben Resultat, blieb aber nicht bei einigen selbst beobachteten Formen stehen, sondern durch Vergleichung der beobachteten Formen mit den schon bekannten Beobachtungen anderer und durch Combination der morphologischen Betrachtung mit der physiologischen glaubte ich den Schluss verallgemeinern und nicht bloss einigen Arten der Diatomeen, sondern den „Diatomeen", ganz allgemein gefasst, den Charakter der Porosität zusprechen zu dürfen, womit natürlich noch nicht gesagt ist, dass nun jede Diatomee ausnahmslos Poren haben müsse. Ich zog auch schon die Function dieser Poren in den Kreis meiner Betrachtungen und sprach 1895 meine Ansichten darüber aus[1]). Dies entging nun wieder OTTO MÜLLER[2]).

Vorkommen von Poren.

In Bezug auf die Constatirung der Poren habe ich auf die grosse Schwierigkeit hingewiesen, die es hat, Sicherheit über den Durchbrechungscharakter der Poren zu gewinnen. O. MÜLLER hat mir darin nicht nur zugestimmt, sondern er fügt meinen Bedenken noch weitere hinzu. Wenn er bei dieser Gelegenheit meint, nach meinen Beschreibungen „lägen die Verhältnisse bei den Peridineen nicht viel günstiger"[3]), so ist das bis zu einem gewissen Grade wohl richtig, denn ich habe auf Porenpunkte bei Peridineen aufmerksam gemacht[4]), die so fein sind, dass sie den feinsten Porenpunkten der Diatomeen an die Seite gestellt werden können, und die darum allein nach dem optischen Befunde auch wohl nie mit Sicherheit den Durchbrechungscharakter erkennen lassen werden; so allgemein gefasst ist der MÜLLER'sche Ausspruch aber nicht richtig, denn ich habe auch andere Poren bei Peridineen abgebildet[5]), bei denen das optische Querschnittsbild so gross und deutlich ist, dass gar kein Zweifel mehr bleibt, dass wirkliche Durchbrechungen ohne Schliesshäutchen vorliegen. Die Sicherheit, mit der man für diese den Durchbrechungscharakter behaupten kann, ist sehr gross. Wenn ich trotzdem für die Peridineen im Allgemeinen noch Bedenken gegen die Zuverlässigkeit der Deutung der Poren aus dem optischen Befunde allein zuliess, so geschah es in Berücksichtigung der kleineren Vorkommnisse und aus dem Bestreben, lieber übergrosse Vorsicht als Unvorsichtigkeit in den Schlüssen walten zu lassen. Ist es doch theoretisch wohl denkbar, dass es so feine Membranen giebt, dass sie unter bestimmten Verhältnissen auch mit unseren besten optischen Hülfsmitteln nicht erkannt werden können. Diese Erwägung mahnt zur Vorsicht in der Schlussbildung, sie warnt vor allen Dingen davor, aus dem „Nichtsehen“ ohne Weiteres auf „Nichtexistenz“ zu schliessen. Um Unvorsichtigkeiten im Schliessen zu vermeiden, hielt ich es selbst für die Poren der Peridineen nicht für unangebracht, auch auf unwahrscheinliche Möglichkeiten hinzuweisen; wie viel mehr schien es für die im Allgemeinen kleineren Poren der Diatomeen nöthig, davor zu warnen, auf dem optischen Befunde allein fussend, die Nichtexistenz eines Schliesshäutchens der Poren als sicher zu behaupten. Der optische Befund giebt hier nur Wahrscheinlichkeit, nicht Sicherheit, und um den Grad der Wahrscheinlichkeit zu stützen, war es wünschenswerth, noch andere Gründe hinzuziehen. Das ist geschehen. Für die Peridineen, glaube ich, ist die Wahrscheinlichkeit, dass wirkliche Poren vorkommen, nun so gross, dass es nicht mehr nöthig ist, darüber weiter zu verhandeln, aber auch für die Diatomeen scheint mir, obwohl O. Müller einen der wichtigsten Beweise, seinen alten Ueberfluthungsversuch an *Pleurosigma*, neuerdings wieder in Frage stellt[1]), kein Zweifel mehr nöthig. Es kann sich meiner Meinung nach jetzt nicht mehr um die Frage handeln, ob Poren vorkommen, sondern wo sie vorkommen, und wo sie fehlen.

---

[1]) Studien über die Zelle, S. 128 u. f.

[2]) G. KARSTEN übersah, ebenso wie OTTO MÜLLER, nicht nur meine Angaben über die Poren, sondern auch meine theoretischen Erwägungen über die Function der Poren und des Aussenplasmas, die ihm principiell Neues brachten. Er übersah auch meine Angaben über die Entstehung der Gallertschläuche, die er in seinen „Diatomeen der Kieler Bucht" hätte benutzen können, da sie schon 1895 eine Erklärung der Frage giebt, die KARSTEN 1899 noch ungelöst lassen musste. Mein Uebersehen einiger Litteraturstellen, die mir historisch interessant waren, aber sachlich nichts Unbekanntes für mich enthielten, bauschte KARSTEN in einer in der botanischen Litteratur sonst nicht üblichen, persönlich gehässigen Weise zu einer grossen Sache auf. Ich möchte nicht in den Ton verfallen, dessen KARSTEN sich bedient, und gebe darum seine Beschuldigungen nicht zurück, sondern erinnere nur an das Sprichwort: „Wer im Glashaus sitzt, soll nicht mit Steinen werfen".

[3]) Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1899, S. 424.

[4]) Studien etc., S. 22.

[5]) Jahrb. für wissenschaftl. Botanik, 1899, Taf. IX, Fig. 6.

Fehlen der Poren.

Ist es schon schwierig und unsicher, zu bestimmen, ob bestimmte wirklich beobachtete Gebilde Poren sind, oder nicht, so ist bei der Entscheidung, ob einer Form die Poren überhaupt fehlen, noch viel grössere Vorsicht geboten. Die Versuchung ist zwar naheliegend, dort, wo keine Poren gefunden worden sind, auf das Fehlen der Poren zu schliessen, und doch darf man ihr nicht nachgeben. Die Nichtexistenz von Poren in der Membran über allen Zweifel sicher zu stellen, halte ich für eine der schwierigsten und unsichersten Aufgaben der Diatomeenbeobachtung. Wir dürfen dabei die Unvollkommenheit unserer Beobachtungskunst nicht vergessen und müssen

---

1) Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1899, S. 428.

immer berücksichtigen, dass trotz unseres Suchens doch Poren der Beobachtung entgehen können. Man denke daran, wie lange es gedauert hat, bis man die Schalenzeichnung vom *Amphipleura pellucida* überhaupt nur auffand, welche Leistung des optischen Apparates es schon bedeutete, als man die Querstreifung der Schale zu Gesicht brachte, und dass das Auflösen derselben Streifung in sog. Perlenreihen geradezu als ein Triumph der mikroskopischen Beobachtung gelten konnte. Es sei ferne von mir, behaupten zu wollen, dass die Perlen sicher Durchbrechungen der Membran, also Poren seien, die Dinge sind viel zu klein, als dass man darüber mehr als Vermuthungen haben könnte, aber ich halte auch die Möglichkeit, dass es Poren sind, nicht für ausgeschlossen; und wer sagt uns, dass wir mit diesem schwierigsten Testobject die Grenzen der Feinheit der Schalenstructuren erreicht haben? Ich halte es darum für durchaus nöthig, die Möglichkeit der Existenz der Poren auch dort noch offen zu halten, wo man mit den besten Hülfsmitteln bisher noch keine Poren gesehen hat, und ich kann darum nicht dringend genug vor dem Schluss warnen, dass negativer Befund der Beobachtung ein Beweis für die Nichtexistenz der Poren sei.

Verbreitung der Poren.

1. Meinungsdifferenz.

Wenn es sich um die Frage handelt, wie weit verbreitet die Poren sind, so stimme ich mit O. MÜLLER überein, wenn er sagt. „was Zahl und Verbreitung der Poren betrifft, so kann man darüber schwer ein Urtheil gewinnen[1]). O. MÜLLER glaubt aber doch ein richtigeres Urtheil darüber gewonnen zu haben, als ich. Er giebt ein Bild darüber, wie er sich meine Auffassung denkt, und schliesst dann: „Diese Auffassung entspricht meiner Ansicht nach den thatsächlichen Verhältnissen nicht. Poren, oder auch nur Punkte, welche als solche gedeutet werden könnten, finden sich bei den Diatomeen keineswegs allgemein“. O. MÜLLER kämpft hier, wie mir scheint, gegen einen Feind, der gar nicht vorhanden ist. Er glaubt augenscheinlich, dass ich die Möglichkeit des Nichtvorhandenseins von Poren für jede Diatomeenart principiell leugne, darin irrt er aber; diese Möglichkeit lasse ich im Princip sogar für die Peridineen offen, obwohl ich nie eine Form ohne Poren gefunden habe. Noch viel weniger leugne ich die Möglichkeit des Vorkommens porenloser Formen bei Diatomeen. Meiner Meinung nach ist das Fehlen von Poren bei sehr wenigen Formen bis jetzt wahrscheinlich gemacht, bei manchen ist es zweifelhaft, und bei sehr vielen Formen ist das Vorkommen von Poren sehr wahrscheinlich. Einen principiellen Gegensatz dieser Ansicht mit

---

1) Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1899, S. 432.

der von O. MÜLLER in seiner letzten Arbeit vertretenen vermag ich nicht zu erblicken. Die vorhandene Differenz ist nur eine quantitative, und dabei handelt es sich um Abschätzung von Mengenverhältnissen. Dabei scheint mir nun allerdings eine Neigungsdifferenz zwischen O. MÜLLER und mir obzuwalten, insofern, als er mir geneigt erscheint, alle diejenigen Fälle, bei denen keine Poren bisher nachgewiesen sind, als porenlos zu betrachten, und in zweifelhaften Fällen dem negativen Befund ein Hauptgewicht beizulegen, während ich dem negativen Befund nur einen sehr beschränkten Wahrscheinlichkeitswerth beimesse und nur durch zwingende Gründe von der Wahrscheinlichkeit, dass die Poren wirklich fehlen, überzeugt werden kann, und in allen zweifelhaften Fällen die Möglichkeit des Vorhandenseins der Poren offen lasse. Auch darin scheint mir eine Neigungsdifferenz vorzuliegen, dass ich dem negativen, rein optischen Befunde überhaupt eine geringere Beweiskraft zuschreibe als O. MÜLLER, dafür aber anderen Gründen bei der Wahrscheinlichkeitsbemessung mehr Gehör gebe. Ein Beispiel mag dies erläutern:

Bei *Triceratium Favus* und einer Reihe anderer Formen finden sich auf dem Grunde grober Tüpfel eine Menge kleiner Punkte oder Kreise. Diese deutete O. MÜLLER früher für das, was ich poroide Tüpfel nennen möchte, 1898 hielt er sie für echte Poren, d. h. Durchbrechungen der Membran, in seiner letzten Arbeit tritt er wieder dafür ein, dass sie grösstentheils nur poroid seien, da er unter ihnen einige gefunden hat, die sich durch ein anderes Lichtbrechungsvermögen auszeichnen. Diese wenigen hält er jetzt allein für Poren, die anderen nur für verdünnte Stellen. Mir scheint der Beweis damit nicht erbracht zu sein. Die feine Schalenzeichnung der Diatomeen erscheint mir nicht als ein sinnloser Zierrath, sondern ich suche durch Betrachtung der Zweckmässigkeit zu einem Verständniss derselben zu kommen. Die feinen Punkte in der dünnen Tüpfelschliessmembran scheinen mir, als Tüpfel im Tüpfel betrachtet, ziemlich zwecklos zu sein, als Poren betrachtet erweisen sie sich dagegen als höchst zweckvolle Einrichtung. Dies allein schon bestimmt mich, da eine sichere Entscheidung doch nicht möglich ist, sie bis zum Beweise des Gegentheils, im Gegensatz zu O. MÜLLER, der den optischen Befund allein sprechen lässt, für Poren zu halten. Den Gegenbeweis würde O. MÜLLER's Beobachtung der verschiedenen Lichtbrechung aber selbst dann nicht bringen, wenn diese nicht anders erklärt werden könnte. Ich spreche dieser Beobachtung aber noch weniger Beweiskraft zu, da sie sich ganz gut auch auf andere Weise erklären lässt. Bei Peridineen habe ich Poren gefunden und gezeichnet[1]), die in der dünnen Grundmembran neben leistenförmigen Verdickungen lagen. Von diesen waren einzelne von einem feinen Membranwulst umgeben, während die meisten frei davon waren. Dies giebt natürlich auch einen Unterschied in den Lichtbrechungsverhältnissen der verschiedenen Poren. Es erscheint mir nun durchaus nicht ausgeschlossen, dass Aehnliches auch bei den feinen Punkten der Tüpfelmembran von *Triceratium* vorhanden ist. Bei den geringen Dimensionen der betreffenden Gebilde dürfte die Möglichkeit jedenfalls schwer mit Sicherheit auszuschliessen sein. Bis zum Vorbringen schwerer wiegender Beweisgründe glaube ich mich berechtigt, an meiner früheren Meinung festzuhalten, dass die punktirten Tüpfel von *Triceratium* und dementsprechend auch die ähnlich gebauten Schalen siebartig durchlöchert sind.

---

[1]) Studium über die Zelle. Taf. IX, Fig. 26, 3.

Wenn nun in diesen und ähnlichen Fällen bei der Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, ob Poren vorhanden sind oder nicht, zwischen OTTO MÜLLER's und meinem Resultat ein Unterschied zu Tage tritt, so scheint es mir doch nicht richtig zu sein, wenn OTTO MÜLLER darauf einen scharfen Gegensatz construirt, denn im Princip, glaube ich, sind wir ziemlich einig, und bei den Differenzen scheint es mir angemessen, anzuerkennen, dass es sich um mehr oder minder wahrscheinliche Meinungen handelt, dass aber die Sache zur Zeit noch nicht definitiv spruchreif ist.

2. Benutzung der Litteratur.

Welche Mittel stehen denn jetzt zur Verfügung, wenn es sich darum handelt, einen Ueberblick über die Verbreitung der Poren zu gewinnen? Obenan steht da natürlich die directe Beobachtung der Zellen. Diese bildet für Jeden selbstverständlich die Grundlage, doch würde es die Arbeitskraft des Einzelnen übersteigen, wollte er alle Diatomeenarten untersuchen, wie O. MÜLLER einige Arten untersucht hat, und ausserdem würden die gewonnenen Schlüsse ja naturgemäss auch nur für den Untersucher selbst bindende Kraft haben. Allen Anderen würde doch nichts weiter übrig bleiben, als was ihnen jetzt auch zur Verfügung steht, die kritische Benutzung der Litteratur. In meinen „Studien über die Zelle“ sprach ich 1895 schon über die Verbreitung der Poren. Ich schöpfte meine Ansicht nicht nur aus dem Studium der Natur, sondern auch der reich illustrirten Arbeiten der Systematiker VAN HEURCK, GRUNOW, SCHMIDT u. A. Meine Ansichten selbst zu illustriren, hielt ich nicht für nöthig, weil in den Arbeiten der Systematiker genügend Illustrationsmaterial zu finden war. Um ein leicht zugängliches Werk als Beispiel zu citiren, führte ich den Atlas von A. SCHMIDT an, ich hätte eben so gut auch irgend eines der anderen grossen Abbildungswerke nennen können. OTTO MÜLLER bestreitet mir die Berechtigung hierzu, er erklärt es für nicht statthaft, die Figuren des SCHMIDT'schen

Diatomeen-Atlas als Beispiele für die Verbreitung von Poren heranzuziehen. Da rechtfertigt es sich denn wohl, die Frage aufzustellen: Welche Litteraturquellen darf man denn benutzen?

In erster Linie möchte ich da die Angaben von OTTO MÜLLER über Poren nennen. Dies wird man hoffentlich nicht für unstatthaft erklären. Bei Abfassung meiner damaligen Schrift (1895) existirten aber von OTTO MÜLLER über die Porenverhältnisse nur einzelne spärliche Notizen, die sich auf ganz wenige Species bezogen. Zwischen Schrift und Drucklegung meiner vorjährigen Arbeit brachte OTTO MÜLLER die Beschreibung der Porenverhältnisse von einigen weiteren Arten, und jetzt hat OTTO MÜLLER noch einige Arten untersucht, aber die Auswahl ist willkürlich, und da MÜLLER dabei das Bestreben hatte, meine Ansicht von der weiten Verbreitung der Poren anzufechten, vielleicht auch nicht ganz frei von Einseitigkeit.

Sehe ich ganz davon ab, dass ich bei der Niederschrift meiner vorigen Arbeit[1]) die beiden wichtigsten Porenarbeiten von O. MÜLLER[2]) noch nicht benützen konnte, weil sie noch gar nicht erschienen waren, und fasse alles bisher Erschienene zusammen, so ergiebt sich, dass die von O. MÜLLER bis jetzt untersuchte Anzahl von Arten nur sehr klein zu nennen ist gegenüber der grossen Zahl der wirklich existirenden. O. MÜLLER's Untersuchungen an natürlichem Material reichen darum auch nicht im Entferntesten aus, um auch nur ein annäherndes Bild über die wirkliche Verbreitung der Poren zu gewinnen. Wir sind also darauf angewiesen, ganz darauf zu verzichten, jetzt schon ein Annäherungsbild über die Porenverbreitung zu gewinnen, und das thut weder O. MÜLLER, noch möchte ich es befürworten, oder wir müssen neben O. MÜLLER auch noch die Schalensystematiker als Litteraturquellen zulassen. Ich glaube, wir können dies auch unbedenklich thun, denn wenn diese auch nicht, wie O. MÜLLER, von allgemein-morphologischen, sondern von speciell-morphologischen Gesichtspunkten ausgingen, so legten sie doch in ihren meisterhaften Zeichnungen eine so ungeheure Summe feinster mikroskopischer Beobachtungen nieder, dass ich davor warnen muss, die Bedeutung der alten Meister zu unterschätzen. Von verletzend geringschätzigen Aeusserungen, wie man sie in Arbeiten unserer jüngsten Diatomeenforscher findet, hält sich O. MÜLLER natürlich fern, aber ganz gerecht wird er ihrer Bedeutung doch auch nicht, wie ich aus der citirten Stelle entnehme. Was die alten Systematiker für unsere Zwecke so werthvoll macht, ist neben feinster Beobachtungskunst die hingebende Treue und Sorgfalt, mit der sie Alles aufzeichneten, was sie sahen, so dass man in ihren Zeichnungen eine

---

1) Jahrb. für wissenschaftl. Bot., 1899.

2) Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1898—99.

Menge von Dingen ausgedrückt findet, deren Zweck und Bedeutung man erst viel später erkannt hat resp. erkennen wird. Sie können darum bis zu einem gewissen Grade wohl einen vorläufigen Ersatz für noch fehlende directe Beobachtung der Natur geben. Ich halte es darum nicht für unstatthaft, neben O. MÜLLER auch die alten Systematiker und unter ihnen auch AD. SCHMIDT als Litteraturquellen in morphologischen Fragen zu benutzen.

O. MÜLLER hätte mit seiner Beanstandung nur Recht, wenn ich empfohlen hätte, AD. SCHMIDT resp. die alten Quellen kritiklos zu benutzen, das habe ich aber nicht gethan. Jede Beobachtung und jeden Schluss kritiklos als sicher bewiesene Thatsache anzusehen, das ist aber gegenüber den Werken der jetzigen Meister ebenso wenig angebracht wie gegenüber denen der alten. Selbst die Beobachtungen von O. MÜLLER, die ich sehr schätze, sehe ich nur als „Beobachtungen“, nicht als „Thatsachen“ an, und wahre mir gegenüber seinen Schlüssen das Recht der eigenen Meinung.

O. MÜLLER führt dann gewissermassen gegen mich resp. gegen meine Benutzung von AD. SCHMIDT die Schwierigkeit der sicheren Erkennung der Poren an. Ich möchte das mehr als ein Zeichen der Uebereinstimmung ansehen, denn er führt damit doch eigentlich nur einen Gedanken, den ich in meiner vorigen Arbeit[1]) vertreten, weiter fort; gerade ich habe an jener Stelle nachdrücklich darauf hingewiesen, dass der optische Befund für sich allein bei so geringen Dimensionen nicht genügende Beweiskraft besitze. Das zeigt zur Genüge, dass ich meinen Lesern nicht zumuthen will, jeden Punkt und jeden Kreis in AD. SCHMIDT's Zeichnungen ohne weiteres Nachdenken als Porus zu deuten, aber es beweist doch nicht, dass wir nun überhaupt auf die Benutzung der Beobachtungen der alten Meister zu unseren Schlüssen verzichten müssten. Wenn ich auf AD. SCHMIDT's Zeichnungen verweise, so setze ich bei meinen Lesern als selbstverständlich voraus, dass sie, ebenso wie ich selbst, die alten Quellen nur mit Vorsicht und Nachdenken benutzen und die Wahrscheinlichkeit der daraus gezogenen Schlüsse abzuschätzen wissen. Wollten wir die Benutzung der älteren Beobachtungen aufgeben, weil die Schlüsse, die wir aus ihnen ziehen können, noch nicht ganz sicher sind, so würden wir aus demselben Grunde schliesslich auch auf die Benutzung von O. MÜLLER's Beobachtungen verzichten müssen. Das würde ich aufrichtig bedauern.

Gegen die Zeichnungen von A. SCHMIDT führt O. MÜLLER ferner an[2]), dass man so feine Structurverhältnisse, wie Poren, von vornherein darin nicht erwarten könne. Nun da scheint O. MÜLLER

---

1) Jahrb. für wissenschaft. Bot., 1899.

2) Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1899. S. 426.

den alten SCHMIDT doch etwas zu unterschätzen. Sowohl in seinen Zeichnungen, wie in denen der anderen Meister derselben Generation finden sich schon sehr reichlich Beobachtungen derartig feiner Structuren niedergelegt. Man vergleiche nur A. SCHMIDT's Zeichnung von *Coscinodiscus Asteromphalus* Taf. 63, Fig. 12[1]) mit der jüngst von OTTO MÜLLER gegebenen (Ber. der Deutsch. Bot. Ges. Taf. XXIX, Fig. 6). Es ist da zwar ein entschiedener Fortschritt zu bemerken, aber so gross ist der Unterschied denn doch nicht, dass man nur MÜLLER's Zeichnung gelten lassen und SCHMIDT's Zeichnung beim Forschen nach morphologischen Verhältnissen einfach verwerfen sollte. Den grossen, centralen Porus in jedem Tüpfel zeichnet SCHMIDT schon ebenso wie MÜLLER, und auch den Kranz kleiner Nadelstichporen hat SCHMIDT schon beobachtet. Der Unterschied besteht darin, dass MÜLLER diese feinen Poren, entsprechend der stärkeren Vergrösserung seiner Zeichnung, als kleine Kreise, SCHMIDT sie noch als Punkte zeichnet, und dass MÜLLER in der Grundfläche noch weitere, weniger auffällige Punkte auffand, die SCHMIDT noch nicht sah, von denen aber, da sie nicht überall vorkommen sollen, auch noch nicht feststeht, ob sie in SCHMIDT's Exemplar vorhanden waren. Wenn ich den Kranz kleiner Kreise in MÜLLER's Zeichnung als Poren deute, welchen Grund sollte ich haben, die Vermuthung, dass derselbe Kranz in SCHMIDT's Zeichnung auch Poren darstellen soll, für unstatthaft zu erklären?

Wenn MÜLLER als besonders gravirend anführt, dass SCHMIDT bei *Isthmia* die Poren noch nicht gesehen habe, die er, MÜLLER, erst entdeckt hat, so spricht das mehr für meine Ansicht von der weiten Verbreitung der Poren als für MÜLLER's Ansicht, denn es ist daraus zu schliessen, dass die Poren noch weiter verbreitet sind, als man aus SCHMIDT's Atlas allein entnehmen kann. Es ist ferner die beste Illustration zu meiner Meinung, dass negativen Beobachtungsfunden eine viel geringere Beweiskraft zukommt als positiven. Wenn der jüngere Meister (MÜLLER) Poren gefunden hat, die der ältere (SCHMIDT) noch übersehen hatte, so ist das ganz normal; es wäre aber auch durchaus nicht anormal, wenn die nächste Generation MÜLLER wieder übertreffen und Poren an Stellen entdecken würde, wo MÜLLER sie noch übersehen hat.

Wollte man jetzt SCHMIDT aus den Quellen für morphologische Betrachtungen streichen, weil er einiges noch nicht sah, was MÜLLER jetzt sieht, so könnte die nächste Generation aus demselben Grunde mit MÜLLER ebenso verfahren. Dieses würde ich für unberechtigt halten, weil ich MÜLLER's Beobachtungen dauernden Werth beimesse; aber auch jenes halte ich für unberechtigt und empfehle darum

---

1) **AD. SCHMIDT, Atlas der Diatomaceenkunde.**

A. SCHMIDT und die anderen alten Schalensystematiker auch in morphologischen Fragen, trotz MÜLLER's Widerspruch, weiter als Quelle in morphologischen Fragen für kritische Benutzer.

3. Schätzung der Verbreitung.

Unter Benutzung der eigenen Erfahrung, der Untersuchungen von MÜLLER und Anderen, darunter die alten Schalensystematiker, glaube ich mich zu folgendem Schlusse berechtigt:

OTTO MÜLLER hat es ganz ausserordentlich wahrscheinlich gemacht, dass die in verschiedenen Richtungen gestreifte Membran von *Pleurosigma* mit porösen Tüpfeln übersäet ist. Bis zum Beweise des Gegentheils halte ich es für das Wahrscheinlichste, dass die ähnliche Schalenzeichnung auch bei anderen Arten durch dieselbe Ursache bedingt wird, dass also auch diese porös sind. In diese Rubrik fällt eine ganz ungemein grosse Anzahl von Arten aus der Gruppe der Pennatae, ja, wie ich glaube, die grösste Zahl der Arten der Gruppe; dazu eine beträchtliche Anzahl der Cyclicae.

Von den Cyclicae halte ich diejenigen für wahrscheinlich porös, bei denen sich in den vorhandenen besten Abbildungen, auf einer scheinbar structurlosen Grundmembran zerstreut, zahlreiche feine „Porenpunkte“ finden, die so klein sind, dass sie als „Tüpfel“ kaum eine physiologische Wirkung ausüben können. Das giebt wieder eine grosse Anzahl poröser Arten.

Ferner halte ich diejenigen für wahrscheinlich porös, welche deutliche Tüpfelung zeigen und bei denen in der Schliesshaut des Tüpfels sich noch ein feiner Porenpunkt findet. Hier ist die Möglichkeit der Täuschung durch rein optische, nicht virtuelle Bilder im Auge zu behalten und bei der Wahrscheinlichkeitsberechnung zu berücksichtigen. Eine Abart dieser Formengruppe ist diejenige, bei denen statt eines Porus zahlreiche feine „Porenpunkte“ in der Tüpfelschliesshaut sich finden. MÜLLER hielt die Porenpunkte früher für poroid, dann für porös, jetzt wieder für poroid; ich habe sie immer für Poren gehalten und halte sie auch jetzt noch dafür. In diese beiden Gruppen reiht sich wieder eine ungemein grosse Zahl von Arten ein.

Bei den Formen, bei denen die Tüpfel nicht offen, sondern kammerartig sind, sind Poren in der inneren und der äusseren Schliesshaut zu finden, wenn man sie als porös bezeichnen soll. Zeichen, die darauf deuten, dass dieses wirklich der Fall ist, finden sich in den Zeichnungen der Systematiker schon für eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Arten, und meine subjective Ueberzeugung ist es, dass die Zahl derselben bei weiterer, speciell darauf gerichteter Beobachtung noch bedeutend vermehrt werden wird.

Nun kommt eine Gruppe von Formen, bei denen man wohl deutliche Tüpfel, aber in der Tüpfelschliesshaut keine Poren gezeichnet findet. Hätte ich mich da den früheren Befunden kritiklos anvertrauen wollen, so hätte ich auf die Nichtexistenz der Poren schliessen müssen. Hier misstraute ich den Beobachtungen von SCHMIDT u. s. w.; ich vermuthete, dass hier später Poren gefunden werden würden. Für eine derselben, *Isthmia*, wies ich auf indirectem Wege Poren nach, indem ich erklärte, das eigenthümliche Kriechen derselben sei nur bei Vorhandensein von Poren erklärbar. Ich erlebte den Triumph, dass die von mir theoretisch erschlossenen Poren zwischen Schrift und Druck meiner Arbeit schon von OTTO MÜLLER wirklich beobachtet wurden. MÜLLER entdeckte die Poren nicht in der Schliesshaut der Tüpfel, sondern in dem verdickten Theil der Membran, eine Entdeckung, die für mich in morphologischer Beziehung darum von ganz besonderem Interesse war, weil sie eine neue Analogie in dem Membranbau der Diatomeen und Peridineen erkennen liess. Für Peridineen hatte ich nämlich schon früher nachgewiesen[1]), dass die Poren zwar gewöhnlich im unverdickten Theil der Membran liegen, in selteneren Fällen aber auch gerade in den trennenden Verdickungsleisten gefunden werden. Bei beiden Pflanzengruppen sind die Poren also nur der Regel nach an die Tüpfelschliessmembran gebunden, sie können aber auch vollkommen selbstständig auftreten.

Meiner Meinung nach steht die Porenfrage jetzt so: 1. Bei einer kleinen Anzahl von Arten sind durch neuere Untersuchungen die Poren so wahrscheinlich gemacht, dass an ihrer Existenz nicht mehr gezweifelt werden kann. 2. Bei einer sehr grossen Zahl ist das Vorhandensein von Poren sehr wahrscheinlich. Bestätigung durch specielle Untersuchung ist immerhin erwünscht. 3. Bei einigen Arten der Gattung *Pinnularia* ist die Nichtexistenz der Poren durch MÜLLER und LAUTERBORN sehr wahrscheinlich gemacht. 4. Bei einer kleinen Anzahl von Arten anderer Gattungen glaubt OTTO MÜLLER die Nichtexistenz wahrscheinlich gemacht zu haben. Mir scheint die Berechtigung zum Zweifel noch nicht ausgeschlossen. 5. Bei einer etwas grösseren Anzahl von Arten, namentlich aus der Gruppe mit unvollkommener Rhaphe, sind die vorliegenden Untersuchungen so wenig genau, dass es besser ist, sich einstweilen jeden Schlusses zu enthalten. Absolute Sicherheit ist fast nirgends vorhanden, stellenweise grosse Wahrscheinlichkeit; aber weiter eingehende morphologische und experimentelle Untersuchung ist fast überall noch erwünscht. Das war bis auf Satz 4, den ich in Folge von OTTO MÜLLER's jüngster Arbeit einfügen konnte, schon bei dem Abfassen meiner vorigen Porenarbeit[2]) meine Ueberzeugung und ist es auch jetzt noch.

---

[1]) Studien über die Zelle S. 22, Taf 12, Fig. 43, 4, Taf. 18, Fig. 55, 7.

[2]) Jahrb. für wissensch. Bot. 1899.

Einen principiellen Gegensatz dieser Ansicht und der von OTTO MÜLLER in seiner letzten Arbeit entwickelten sehe ich nicht; wenn O. MÜLLER ihn construirt, so beruht er, wie mir scheint, wesentlich in der irrthümlichen Ansicht, dass ich die Nichtexistenz von Poren für jede Zelle principiell leugne.

Ein Unterschied ist wohl da, aber er beruht wesentlich darin, dass O. MÜLLER, was ja verständlich und natürlich ist, seinen negativen Resultaten beim Suchen nach Poren bei einigen Arten eine grössere und ausgedehntere Beweiskraft zuschreibt als ich. Mir scheint es richtiger zu sein, diese Meinungsverschiedenheit nicht zum Gegenstand eines heftigen Kampfes zu machen, sondern lieber hervorzuheben, dass es sich bei dieser Frage zur Zeit nirgends um absolut bewiesene Wahrheiten, sondern, und namentlich in den streitigen Punkten, um Schätzungen und schwer einschätzbare Wahrscheinlichkeiten handelt.

Grundtypus und Metamorphose.

Trotz der vorhandenen Unsicherheit scheint mir doch für die allgemeine Betrachtung der Schluss mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit herauszukommen, dass dem allgemeinen Grundtypus der Diatomeen die Porosität zukommt, dass aber dieser Grundtypus nicht bei allen Formen in gleicher Reinheit zum Ausdruck kommt, sondern im Laufe der phylogenetischen Entwickelung bei der einen mehr, bei der anderen minder bedeutende Umwandlungen erlitten und dabei auch die Porenverhältnisse in Mitleidenschaft gezogen hat. Am weitesten scheint mir die Metamorphose bei denjenigen Formen gegangen zu sein, bei welchen auch die höchst entwickelte Rhaphe, die ich als metamorphisirten Porus auffasse, findet, das ist *Pinnularia.*

Für den Grundtypus halte ich die einfache cylindrische Büchsenform mit kreisförmigem Querschnitt. Ihm nähern sich die am einfachsten gebauten Arten von *Melosira* und *Coscinodiscus* am meisten. Die Formen mit nichtcylindrischem Querschnitt halte ich für abgeleitete. Namentlich sind die in der Richtung einer sagittalen Axe stark gestreckten Pennaten schon stark umgeformte Typen, die, wie ich glaube, Anpassungsformen an das Grundleben sind, und wohl namentlich in den Formen ihren Höhepunkt erreichen, die den viel stärker wechselnden Bedingungen des Lebens im Süsswasser gerecht werden mussten. Mit den anderen Lebensbedingungen treten neue Anforderungen an die physiologischen Leistungen, namentlich in Bezug auf den Stoffwechsel auf, und diesen werden bestimmte Formen durch metamorphosirte Porenverhältnisse gerecht. Namentlich muss die sich entwickelnde Rhaphe von Einfluss auf die Porenverhältnisse sein; sie konnte die Poren in ihrer Function nicht nur unterstützen, sondern in letzter Instanz geradezu ersetzen. Als eine der höchst entwickelten Formen sehe ich die Pinnularien an, die ein ausgesprochener Typus von Grunddiatomeen sind, bei dem die zahlreichen kleinen Poren des Grundtypus vielleicht schon vollständig durch die hier sehr hoch entwickelte Rhaphe ersetzt worden sind.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse halte ich es nicht für richtig, gerade die *Pinnularia* als Grundtypus einer Diatomee anzusehen. Dass man dieses aber trotzdem bisher meist gethan hat, ist historisch wohl erklärbar, weil die Morphologen mit Vorliebe an Grundformen, namentlich des Süsswassers, arbeiteten, die ihnen sehr beliebte systematische Fragen stellten, und weil unter diesen die *Pinnularia* eines der verlockendsten Objecte für morphologische Studien war.

Wer einem Laien von Bau und Function eines Webstuhls einen Begriff machen will, wird nicht wohl daran thun, als Grundtypus das neueste Meisterproduct moderner Maschinenbaukunst, das, mit Elektricität getrieben, gleich farbige Gobelins hervorbringt, hinzustellen, sondern den einfach gebauten Stuhl der alten Leineweber. Aehnlich sollte auch die vergleichende Morphologie verfahren.

Als Grundtypus einer Familie sollte meiner Meinung nach nicht eine Form angesehen werden, die so hervorragend an bestimmte Specialverhältnisse angepasst ist, dass ihre morphologischen, biologischen und physiologischen Verhältnisse von denen der Mehrzahl der anderen Glieder der Familie ganz wesentlich abweichen und wo möglich schon bei den nächsten Verwandten kaum noch Parallelen finden; als Grundtypus sollte vielmehr eine der allereinfachsten Formen hingestellt werden, von der die meisten Eigenschaften sich möglichst bei allen Vertretern der ganzen Familie wiederfinden, so dass die Eigenschaften der anderen nicht als Neubildungen aufgefasst werden müssen, sondern als Ausgestaltungen des Grundtypus von diesem abgeleitet werden können. Das sind Forderungen, die einigermassen von den allereinfachsten, centrischen Formen erfüllt werden, aber nicht von einer *Pinnularia*. Wer sich den Begriff „Diatomeen“ nur nach einer der einfachsten Coscinodisceen bildet, hat einen unvollkommenen, aber doch nicht falschen Begriff, denn die meisten Eigenschaften, die er kennt, stimmen für alle Diatomeen. Der Begriff „Diatomee“ nach einer *Pinnularia* geformt, ist aber direct falsch, denn die meisten, und dabei fundamental wichtige, Eigenschaften passen nur für wenige Procente der Familie.

Es scheint mir zweckmässig, den historisch entwickelten und als solchen berechtigten Standpunkt zu Gunsten des vergleichend morphologischen zurücktreten zu lassen. Verfährt man in dieser Weise vergleichend morphologisch, so lassen sich die meisten Eigenschaften der Pinnularien aus den schon vorhandenen Eigenschaften der einfacheren Formen durch Umgestaltung zu bestimmten Zwecken ableiten, während der umgekehrte Weg nicht gangbar ist. So lässt sich z. B., wenn man die Poren nicht nur vom morphologischen Gesichtspunkt aus betrachtet, sondern, wie ich es in meinen Studien über die Zelle 1895 schon gethan habe, ihre Functionen mit in's Auge fasst, die hoch organisirte Rhaphe von *Pinnularia*, die einfachere Kanalrhaphe, die unvollkommene Rhaphe mancher pennaten Formen ohne Mittelknoten, einfache Gallertporen, isolirt vorkommende grössere Poren (man könnte sie Einzelporen oder Solitärporen nennen), unter anderen vorkommende, aber durch Grösse, Gestalt etc. hervortretende Poren irgend welcher Art (man könnte sie Hauptporen nennen) in einer fortschreitenden Reihe als Umgestaltungen der gewöhnlichen feinen, über die ganze Schale zerstreuten Poren auffassen.

Wenn man den umgekehrten Weg einschlägt und eine der höchstorganisirten Formen, etwa die nur noch mit Rhaphe ohne feine Poren lebende *Pinnularia*, zum Grundtypus macht, so ist der Weg zum Verständniss der besonderen Ausgestaltungen erschwert, wenn nicht ganz abgeschnitten. Schon der nächste Schritt von der *Pinnularia* zu der sehr nahe verwandten *Pleurosigma* bringt schon Unverständliches. Es ist leicht zu verstehen, dass, wenn im Grundtypus die Schale von zahlreichen Poren durchbrochen ist, einzelne derselben durch Vergrösserung und Umgestaltung zu besonders hervorragender Functionsfähigkeit ausgebildet werden (Hauptporen) und damit die übrigen Poren für diesen Zweck unwichtiger und eventuell ganz entbehrlich machen. Es hat darnach selbst das vollständige Verschwinden der gesammten feinen Porenmasse beim Fortschreiten von einer Gruppe zu nahe verwandten Gruppen nichts phylogenetisch Unverständliches, weil nur Metamorphose von schon vorhandenen Verhältnissen, aber keine analogielose, principielle Neubildung gefordert wird.

Umgekehrt kann man die zahlreichen feinen Poren nicht als Metamorphose der Rhaphe auffassen. Bei *Pinnularia* und *Pleurosigma* sind die Verhältnisse der Rhaphe sehr ähnlich. Wenn nun die erstere, die porenlose Form, der Grundtypus wäre, so müsste beim Fortschreiten zur zweiten sehr nahe verwandten Gruppe die bisher porenlose Membran von zahllosen Poren durchlöchert werden. Das wäre eine plötzliche und vorbildlose Neubildung.

Sehen wir die Haupt- oder Solitärporen, welcher Art sie auch sein mögen (Rhaphe, Kanalrhaphe, Pseudorhaphe, Randrhaphe, Gallertporus u. s. w.) als metamorphosirte Poren an, so ist die Einheitlichkeit in der ganzen Reihe der Diatomeen gewahrt, wir haben eine phylogenetisch ganz verständliche Reihe mit allen möglichen Uebergängen von einfacheren bis zu vollkommeneren Gebilden, während im umgekehrten Fall die Familie auf eine Reihe verschiedener Grundtypen zurückgeführt werden muss. Erstens würden die Formen mit Rhaphe und diejenigen ohne diese als zwei heterogene Typen aufzufassen sein, auch diejenigen mit poröser Membran und die mit lückenloser Membran würden schwerlich zusammen zu bringen sein. Die allergrösste Schwierigkeit würden aber die verschieden entwickelten Typen der unvollkommenen Rhaphe, deren morphologische und physiologische Erforschung uns noch manche Nuss zu knacken geben wird, bereiten.

Die Familie der Diatomeen ist durch so viele Eigenschaften zu einer hervorragend einheitlichen und natürlichen Familie gestempelt, dass es mir nicht nur unzweckmässig, sondern auch unnatürlich erscheinen würde, sie in eine Gruppe unzusammenhängender Grundtypen ohne inneren genetischen Zusammenhang aufzulösen.

Dazu kommt noch, dass, wenn wir die Diatomeen als eine aufsteigende Reihe auffassen, nicht nur die einzelnen Gruppen derselben inneren Zusammenhang erhalten, sondern dass dadurch auch der Zusammenhang mit anderen Pflanzenfamilien, auf den ich schon mehrfach hingewiesen habe, hergestellt wird.

Legen wir sowohl bei Diatomeen, wie bei Desmidiaceen, wie bei Peridineen die einfachsten Formen als Grundtypen einer Vergleichung zu Grunde, so treten die verwandtschaftlichen Beziehungen der drei Gruppen viel klarer zu Tage, als wenn wir die höchstorganisirten Typen direct vergleichen. Von der Diatomee *Melosira* zur Desmidiacee *Hyalotheca* einerseits und zur Peridinee *Exuviella* andererseits ist nur ein Schritt, während die hoch, aber einseitig entwickelte *Pinnularia* die Verwandtschaft mit einer der anderen Gruppen kaum noch erkennen lässt.

Mit dem Abstreifen des historisch begründeten Verhaltens, die Eigenschaften der höchst entwickelten Formen der Bildung des allgemeinen Begriffs einer Diatomee zu Grunde zu legen, hört die isolirte Stellung der Diatomeen im System auf, und die drei Gruppen treten klar als eine natürliche Verwandtschaftsgruppe (Placophyten habe ich sie früher einmal genannt, vielleicht könnte man sie noch besser als Placophyceen bezeichnen) hervor. Ueber die vergleichend morphologischen Beziehungen dieser drei Gruppen unter einander werde ich später genauer berichten.

24. C. Steinbrinck: Zur Terminologie der Volumänderungen pflanzlicher Gewebe und organischer Substanzen bei wechselndem Flüssigkeitsgehalt.

Eingegangen am 21. Mai 1900.

I.

Untersucht man Schnitte durch verdorrte Blätter, dürre Rinden oder trockene Apfelschnitze unter dem Mikroskop, so findet man die Elemente des parenchymatischen Gewebes grösstentheils in ähnlicher Weise zerknittert und verbogen, wie dies bei den sogenannten Cohäsionsmechanismen, z. B. aufgesprungenen Antheren, beim Träger des Compositenpappus und bei Schachtelhalm- und Lebermooskapseln zu beobachten ist. Aber nicht nur wasserleere Gewebe zeigen diese charakteristische Deformation ihrer Zellen. Auch in lebenden Blättern und Stengelorganen tritt sie beim Welken regelmässig und selbst in der Luftleere unverändert auf[1]).

Ebenso sind in getrocknetem, aber noch saftigem Obst, z. B. in den käuflichen gedörrten Pflaumen und Birnen und in Feigen die Zellen des gesammten Fleisches zerknittert. Die Volumverminderung der Gewebe beim Wasserverlust beruht in allen erwähnten Fällen vornehmlich auf dieser Deformation ihrer Zellen, und somit nicht auf der Austrocknung der Membranen, sondern wie bei den specifischen Cohäsionsmechanismen auf dem Zuge des Zellsaftes, der die Zellhaut bei der Wasserabgabe nach innen mit sich zieht.

Wenn die Fältelung unterbleibt, so rührt dies im Allgemeinen entweder von der hohen Festigkeit der Wände her, wie bei den mechanischen Elementen, oder es ist, wie bei manchen Markgeweben, darin begründet, dass ein umgebender fester Mantel die Volumverringerung unmöglich gemacht hat. — An Schnitten durch gefältelte Gewebe kann man bei Wasserzusatz die Rückkehr zum ursprünglichen Volumen unter Ausglättung der Falten wahrnehmen. Bleibt die Volumzunahme und Entfaltung hierbei erheblich hinter der normalen zurück, so ist die Ursache davon in der mangelnden Elasticität der Membranen zu suchen[1]).

---

[1]) Bei der diesbezüglichen Prüfung hat mir keinmal ein Organ versagt, gleichgültig, ob ich Schnitte durch ein als Ganzes gewelktes Object machte, oder Partien eines sonst turgescenten Organs wählte, die in der Nähe von frischen Wundstellen lagen und daher contrahirt waren, oder ob ich gröbere Schnitte turgescenter Gewebe ohne Flüssigkeitszusatz unter dem Mikroskop beim Wasserverlust beobachtete. — Auf die Fältelung der epidermalen Seitenwände hat übrigens bekanntlich Westermaier bereits 1883 aufmerksam gemacht.

Bisher hat man wohl keinen Anstand genommen, die Contraction der Gewebe in allen diesen Fällen als „Schrumpfung“ zu bezeichnen. Da aber „Quellung“ und „Schrumpfung“ allgemein als einander ausgleichende Vorgänge, wie der Hin- und Rückweg eines Kreisprocesses, anerkannt werden, so müsste man demgemäss die Wiederherstellung des ursprünglichen Volumens durch Wasserzufuhr consequenter Weise auch als „Quellung“ kennzeichnen. Entspricht aber eine solche Einordnung jener Volumänderungen unter die Begriffe Quellung und Schrumpfung dem bisherigen wissenschaftlichen Sprachgebrauch? Wohl schwerlich.

Fragen wir zunächst einen Forscher, dessen Quellungsuntersuchungen vorzugsweise an thierischen Geweben angestellt sind. FR. HOFMEISTER unterscheidet in seinen „Untersuchungen über den Quellungsvorgang“[2]) bei organischen Geweben und Substanzen mit FICK drei Arten der Wasseraufnahme: die capillare Imbibition, die Imbibition durch Osmose und die moleculare Imbibition, und fügt hinzu: „Wenn ich im folgenden von Quellung schlechtweg spreche, so habe ich stets die echte Quellung, die moleculare Imbibition FICK's im Auge“ (l. c 1890, S. 396). NÄGELI und SCHWENDENER, denen sich PFEFFER in der „Pflanzenphysiologie“ anschliesst, fassen die Quellung bekanntlich als intermicellare Imbibition auf. STRASBURGER[3]) bezeichnet sie als intermoleculare Capillarität, Capillarität in intermolecularen Maschen. SACHS und nach ihm ZIMMERMANN[4]) betrachten die Quellung als einen der Lösung analogen Process. ROTHERT[5]) fasst die Quellung direct als Specialfall der Lösung auf: „Die Quellung ist die Lösung einer Flüssigkeit in einem festen Körper.“

Alle diese Begriffsbestimmungen kommen also in der Anschauung überein, dass die Quellung auf dem Auseinanderdrängen der kleinsten Theilchen des festen Körpers durch die dazwischen tretenden kleinsten Theilchen der Flüssigkeit beruhe. Dem entsprechend haben RODEWALD[6]) und F. W. KÜSTER[7]), veranlasst durch die glänzenden Erfolge, die die neueren Untersuchungen über Lösungen u. a. auf dem Gebiete der Moleculargewichtsbestimmung zu verzeichnen haben, sogar den Versuch gewagt, die Quellungserscheinungen zur Ableitung der „Moleculargrösse“ des quellenden Körpers, bezw. der Quellflüssigkeit zu benutzen; RODEWALD an dem Complex Stärke-Wasser, KÜSTER an dem Paare Kautschuk-Aether, das er als feste Lösung anspricht.

---

[1]) Andererseits ist das Collenchym durch seine typische Verdickungsweise in hohem Masse befähigt, als aufnehmendes wie als abgebendes Wasserreservoir der Rinde zu dienen.

[2]) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie XXVII, 1890. S. 396 und XXVIII, 1891, S. 235.

[3]) Zellhäute S. 225.

[4]) Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle 1887; S. 168.

[5]) Berichte der deutschen Botan. Gesellsch. 1897, S. 235.

[6]) Thermodynamik der Quellung etc., Zeitschr. für physikal. Chemie 1897, XXIV. S. 193. —

[7]) Beiträge zur Moleculargewichtsbestimmung an festen Lösungen. Zeitschr. für physikal. Chemie 1894, XIII, S. 445.

Einen erheblich abweichenden Standpunkt nehmen allerdings A. MEYER und BÜTSCHLI ein. Die echte Quellung wird von dem ersteren bekanntlich als Porenquellung, von dem letzteren als vornehmlich osmotische Wabenquellung aufgefasst. Sie supponiren also vorgebildete Hohlräume, die das Quellungwasser aufnehmen sollen; jedoch nur solche, die nahe der Grenze der mikroskopischen Wahrnehmung oder unterhalb derselben liegen; keiner der beiden Forscher hat daran gedacht, die Lumina von Pflanzenzellen als solche Hohlräume anzusprechen. Also wird auch nach ihren Anschauungen die in Rede stehende Volumzunahme ganzer Pflanzengewebe nicht mit dem Ausdruck „Quellung“ zu belegen sein. Statt seiner bietet sich zudem ungesucht ein anderer, nämlich die Bezeichnung „Schwellung“, die je nach den Umständen leicht als osmotische oder elastische zu charakterisiren ist.

Giebt man diese Begriffsabgrenzung zu, so wird man consequenter Weise auch für den der Schwellung vorausgegangenen Process, nämlich für die Volumabnahme, die sich unter Faltung der Membranen vollzogen hat, den Ausdruck Schrumpfung durch einen anderen zu ersetzen haben. Soviel mir bekannt ist, verfügt die englische Sprache für die Austrocknungscontractionen über zwei Synonyma, nämlich die Wörter to shrink und to shrivel. Während shrink eine glatte Contraction, ein „Krimpen“, „Einlaufen“ (bei Zeugen z. B.) bedeutet, also dem eigentlichen „Schrumpfen“ entspricht, steht shrivel der „volksthümlichen Bezeichnung „Schrumpeln“ näher (man denke an einen „schrumpeligen“ Apfel); es gilt für die Contraction mit Runzelbildung. Ich möchte vorschlagen, dieses Wort in der Form „Schrumpfeln“ in's Schriftdeutsche aufzunehmen und demgemäss hiermit diejenige Volumverminderung der Gewebe oder Zellen zu belegen, die beim Wasserverlust durch den Cohäsionszug unter Faltenbildung der Membran vor sich geht[1]).

Auf Grund dieser Bestimmungen würde sich die Beschreibung der Volumänderungen eines turgescenten Pflanzenorgans, wenn dasselbe welkt und schliesslich verdorrt, kurz folgendermassen gestalten:

1. Stufe: Der Turgor sinkt, die durch ihn gedehnten Zellhäute

---

1) Nicht zutreffend ist jedenfalls der Ausdruck: „Collabiren“. Einen Beleg hierfür bietet u. a. der kräftige Zug des schrumpfelnden Markes von *Sambucus* auf das Aussengewebe, der sich bei quer- und längsdurchschnittenen jugendlichen Zweigen an den Schnittflächen in Krümmungen äussert.

werden entspannt; die Volumabnahme beruht auf der Erschlaffung der Membranen.

2. Stufe: Die Cohäsion des abnehmenden Zellsaftes zieht die Zellhaut in Falten nach innen; die Volumabnahme wird durch das Schrumpfeln der Membranen bewirkt.

3. Stufe: Nach dem völligen Verdunsten des Wassers innerhalb der Zelle trocknen auch ihre Wände aus; die Volumverminderung rührt von dem Schrumpfen der Membranen her.

Wird in den entsprechenden Stadien rechtzeitig Wasser zugeführt, so wird die Volumzunahme auf Stufe 1 durch osmotische Schwellung bewirkt, auf Stufe 2 kommt hinzu die elastische Schwellung, auf Stufe 3 ausserdem die Quellung der Wände.

Im Anschluss hieran möchte ich auch hinsichtlich der verschiedenen Grade der Quellung der Kürze halber und zur Vermeidung von Missverständnissen für die Einführung fester Termini eintreten. Selbst die einfachste Art der Quellung, die durch nachträgliche Entziehung des Imbibitionswassers wieder vollständig aufgehoben und an demselben Körper beliebig oft wiederholt werden kann, entbehrt einer feststehenden Charakteristik. Von DIPPEL z. B. ist sie gelegentlich als „vorübergehende“, von PFEFFER als „normale“, von SCHIMPER als „regelmässige“ gekennzeichnet worden, ich habe sie „hygroskopische“ genannt; A. MEYER charakterisirt sie für die Stärke als Porenquellung; CORRENS will für sie nur das Kennwort „Imbibition“, nicht aber „Quellung“ angewandt wissen. Die Grenze dieser Quellungsstufe wird von Pflanzenschleimen, falls Wasser genug zur Verfügung steht, bekanntlich schon bei gewöhnlicher Temperatur, von der Stärke bei höherer Hitze, von den meisten Körpern bei der Einwirkung starker chemischer Agentien (Säuren, Basen, Salzen) überschritten. In solchen Fällen spricht DIPPEL von „bleibender“, A. MEYER von „Lösungsquellung“; NÄGELI und SCHWENDENER kennzeichnen sie als „Quellung unter Structuränderung“. Ich möchte für diese beiden Stufen je die kurzen feststehenden Termini „Aufquellung“, bezw. „Ueberquellung“ und für den äussersten Grad der letzteren, das Zerfliessen der Substanz bis zur Unkenntlichkeit, den ergänzenden Ausdruck „Verquellung“ vorschlagen.

II.

Wie die Volumzunahme ganzer Gewebe bei steigendem Wassergehalt auf ganz verschiedenen Ursachen beruhen kann, so scheint es mir durchaus nicht unmöglich, dass für einzelne organische Substanzen dasselbe gilt. Hinsichtlich einiger unter diesen, z. B. des Kautschuks, des thierischen Leims, der Pflanzengallerten hat sich der Sprachgebrauch noch nicht gefestigt. Man sagt von Kautschuk, der in

Berührung mit Aether oder Benzin kommt, sowohl, dass er darin schwillt, als dass er darin quillt; ebenso von Gelatine in Wasser. Welchen Ausdruck sollen wir vorziehen? Allerdings hat sich die wissenschaftliche Forschung bisher der Auffassung dieser Vorgänge als echter Quellungserscheinungen zugeneigt, und BÜTSCHLI hat seine Vorstellungen über solche besonders auch an Gallerten gebildet. Aber gerade die Resultate seiner eindringlichen und unermüdlichen Forschungen lassen es mir gerathen erscheinen, für die Volumzunahme der Gallerten in Wasser, wie ausserdem z. B. für die des Kautschuks in Aether und anderen Flüssigkeiten wenigstens vorläufig bei der neutraleren Bezeichnung derselben als „Schwellung" zu bleiben, so lange es nicht entschieden ist, ob überhaupt, z. B. auch an gewöhnlichen pflanzlichen Zellmembranen, die physikalischen Vorgänge, die die Botaniker unter „Quellung" zu verstehen pflegen, mit jenen an Gallerten in jeder Hinsicht zu identificiren sind.

Zu dieser zweifelnden Stellung werde ich veranlasst durch den Vergleich einiger Beobachtungen, die ich an Antheren gemacht habe, mit solchen, die BÜTSCHLI an Gelatine unter vermindertem Luftdruck angestellt hat.

Bekanntlich hat BÜTSCHLI noch 1896 in seiner zusammenfassenden Abhandlung: „Ueber den Bau quellbarer Körper und die Bedingungen der Quellung"[1]) die Ansicht verfochten, die Schrumpfung der organischen Substanzen beruhe darauf, dass die „Waben" derselben durch den Luftdruck zusammengepresst würden. In seiner späteren grösseren Publication[2]) vom Jahre 1898 ist dieser Standpunkt aber aufgegeben und die Zerknitterung der Waben dem „Capillardruck" ihres flüssigen Inhaltes zugeschrieben, worunter BÜTSCHLI dasselbe zu verstehen scheint, was ich als Cohäsionszug bezeichnet habe.

Für BÜTSCHLI's ursprüngliche Ansicht war seine Erfahrung massgebend gewesen, dass Gelatine beim Trocknen im luftverdünnten Raum ihr Volum unter Umständen kaum verringerte. In solchen Fällen war übrigens auch ihr Aussehen verändert. An den nicht contrahirten Stellen wurde sie nach seinem Bericht kreideweiss; aus diesen Partien perlten nach dem Eintragen in warmes Wasser beträchtliche Luftmengen hervor. BÜTSCHLI schloss aus diesen Ergebnissen, dass die Wabenwände in diesen Fällen nicht zerknittert worden wären und die ausgedehnt gebliebenen Wabenräume sich nun mit Luft gefüllt hätten. Anfänglich (1896) schrieb er das Unterbleiben der Compression in erster Linie der Verminderung des Luftdrucks zu. Später hat er diese Erklärung dahin corrigirt, dass die Wabenwände, die in diesen Fällen durch vorheriges Einlegen der Substanz in absoluten Alkohol gehärtet waren, dem einwärts ziehenden

---

1) Verhandlg. der Königl. Ges. der Wissensch. zu Göttingen 1896, XI.

2) Untersuchungen über Structuren etc., mit Atlas, Leipzig, 1898.

Capillardruck in Folge ihrer erhöhten Festigkeit einen zu grossen Widerstand entgegengesetzt hätten.

An der Richtigkeit der mitgetheilten Beobachtungen BÜTSCHLI's ist nicht zu zweifeln. Es sei mir nun gestattet, zunächst über ähnliche Erfahrungen zu berichten, die ich an Antheren, namentlich an solchen von *Fritillaria imperialis* gemacht habe.

Legte ich vollreife Antheren offener Blüthen, die eben vor dem Aufspringen standen[1]), in absoluten Alkohol und liess sie dann[2]) in der Luftleere austrocknen, so öffneten sie sich nicht; auch ihre Längs- und Quercontraction blieb ganz geringfügig; zudem wurden sie ebenfalls kreideweiss. Dieselben Erscheinungen traten, zum Theil in wenig abgeschwächtem Masse, manchmal auch ein, wenn die dem Alcohol absolutus entnommenen Antheren in freier Luft der Austrocknung überlassen wurden; meist öffneten sich dann aber ihre Fächer ziemlich weit, nur blieb die Gesammtcontraction erheblich geringer als gewöhnlich. Andere Male kam es aber auch vor, dass Antheren, die denselben Blüthen entstammten, wie die ersterwähnten, und nicht minder lange in durchaus wasserfreiem Alkohol, der mehrmals gewechselt worden war, verweilt hatten, an der Luft ebenso stark (bis auf $^1/_8$ der ursprünglichen Länge) schrumpften wie die Staubbeutel innerhalb der Blüthe in der freien Natur. Am häufigsten waren bei den mit Alkohol behandelten Antheren Zwischenzustände innerhalb der beiden geschilderten Extreme zu beobachten.

Nach alledem trägt die Härtung der Membranen in Alcohol absolutus jedenfalls nicht in erster Linie die Schuld daran, wenn das Schrumpfeln gehemmt wird. Das Mass desselben wird vielmehr meines Erachtens vornehmlich davon bedingt, ob die Verdunstung der Flüssigkeit in den Zellräumen rascher oder langsamer vor sich geht. Ist diese nämlich zu rapide, so tritt der Riss in der Flüssigkeit bereits bei Beginn der Austrocknung ein, so dass das Zellwandgerüst in seiner ursprünglichen Gestalt verharrt. Für diese Auffassung sprechen besonders noch Ergebnisse an *Fritillaria*-Antheren, die nicht mit Alkohol in Berührung gekommen und mit Wasser völlig gesättigt waren, also die natürliche Geschmeidigkeit ihrer Membranen sicherlich unverändert bewahrt hatten, bei denen aber für eine sehr beschleunigte Verdunstung des Wassers Sorge getragen war. Wie ich schon früher von *Crocus* berichtet habe, lässt sich dies leicht erreichen, wenn man Antherenstücke verwendet und den Hahn, der ihren kleinen Recipienten mit dem mehrtausend-

---

1) Sie waren nur solchen Blüthen entnommen, deren Antheren grossentheils schon aufgesprungen waren und, der Sicherheit halber, sogar nur solchen Staubfadenkreisen, deren Dreizahl bereits eine oder zwei voll geöffnete Antheren aufwies.

2) In dem Apparat, der S. 48 der diesjährigen Berichte unserer Botanischen Gesellschaft erwähnt ist.

fach grösseren luftleeren Raum verbindet, sofort ganz öffnet. Ist dieser Hahn weit gebohrt, so lassen sich durch Veränderung seiner Stellung, ferner durch passende Wahl der Grösse und Zahl der gleichzeitig zu prüfenden Antherenabschnitte und endlich durch grössere oder geringere Zugabe an äusserem Benetzungswasser die Versuche mannigfach variiren, ohne dass — bei niederer Temperatur — der Druck im Recipienten erheblich stiege: Die Ergebnisse entsprachen der oben geäusserten Ansicht.[1])

Nach diesen Ergebnissen kann ich auch nicht mit der Ansicht PFEFFER's übereinstimmen, die er, offenbar z. Th. in Anlehnung an BÜTSCHLI, in der Pflanzenphysiologie II, Aufl. I, S. 61 folgendermassen ausspricht:

„Beim Härten in Alkohol verlieren Zellhäute und Leimgallerte die Quellungsfähigkeit, verhalten sich also wie ein fein poröser Körper, in welchem der verdunstende Alkohol durch Luft ersetzt wird.“

Bei jahrelangen Untersuchungen an Schrumpfungsmechanismen habe ich nie eine Beeinträchtigung der Quellungsfähigkeit der Membranen durch Alkohol bemerkt. So sind z. B. die Quellbarkeitsmessungen der beiden isolirten Lamellen des Laubmoosperistoms an Längsschnitten der Einzellamellen ausgeführt worden, die nicht allein der Einwirkung von Alcohol absolutus und von Chloroform ausgesetzt, sondern auch stundenlang mit geschmolzenem Paraffin behandelt gewesen waren und endlich in Canadabalsam eingebettet gelegen hatten. Sie entstammten nämlich Mikrotomschnitten von Herrn Dr. DIHM durch Laubmooskapseln und waren aus seinen Schnittserien erst mit Xylol herausgelöst worden. — Dass sich zarte Pflanzengewebe nach dem Einlegen in absoluten Alkohol beim Trocknen vielfach wenig contrahiren, liegt meines Erachtens nicht daran, dass die „Schrumpfung“ der Zellhäute unterbleibt, sondern daran, dass ihre Schrumpfelung wegen zu rascher Verdunstung der Flüssigkeit nicht zu Stande kommt.

Kehren wir nun zu BÜTSCHLI's Ergebnissen an Gelatine zurück, so ist wohl zuzugeben, dass die analogen Erfahrungen an Antheren für BÜTSCHLI's Annahme eines wabigen Baues jener Substanz eine beachtenswerthe Stütze bieten. Bei den Versuchen des Heidelberger

---

1) Auch sie wurden in diesem Falle kreideweiss. Interessant war an solchen ziemlich weit aufgesprungenen Objecten, dass sie, in Wasser gebracht, sich sehr rasch wieder verlängerten und schlossen, und zwar lange bevor die Zelllumina mit Wasser wieder erfüllt waren. Dies liefert eine willkommene Bestätigung dafür, dass die Schwellung der Antheren keine osmotische, sondern eine elastische ist. Uebrigens boten diese Objecte ferner auch eine Bestätigung der Lufterfüllung ihrer trockenen Zellen, denn die völlige Erfüllung ihrer Lumina mit Wasser nahm vielmals längere Zeit in Anspruch als bei den regelmässig geschrumpfelten Objecten.

Forschers fanden sich die weissen, nichtcontrahirten Partien seiner Gallertwürfel oder -kugeln gewöhnlich im Inneren derselben vor. Vermuthlich war durch die rasche Austrocknung der äusseren Partien ein widerstandsfähiges Gerüst entstanden, das nun die Zusammenziehung der Innenmasse verhinderte, in ähnlicher Weise wie beispielsweise die Schrumpfelung des Hollunder- und des Sonnenblumenmarks nachweislich durch den umgebenden Xylemring gehemmt ist.

Wenn demnach die innere Structur der Gallerten gewissermassen mehr Analogie mit dem Aufbau von Zellgeweben als von Zellhäuten zu haben scheint, so dürfte die Möglichkeit einer Structurdifferenz quellbarer Körper vor einer zu weit gehenden Verallgemeinerung specieller Erfahrungen warnen und namentlich auch gegen die allgemeine Deutung solcher Imbibitionsvorgänge als Specialfälle fester Lösungen Bedenken erregen. Jedenfalls wird sich eine sichere und genauere Definition der Quellung erst nach weiteren Untersuchungen ergeben. Will man bis dahin aber an der üblichen molecularen oder micellaren Auffassung festhalten, so empfiehlt es sich nicht, in dieser Hinsicht sehr zweifelhafte Fälle noch fernerhin zur Quellung zu rechnen. Nähere Aufklärung auf diesem Gebiete dürfte wohl zunächst bei einer weiteren Prüfung der Wabentheorie zu erwarten sein.

25. S. Nawaschin: Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Mit Tafel IX.

Eingegangen am 22. Mai 1900.

In meiner ersten Mittheilung über die Befruchtungsvorgänge bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella* habe ich mich dahin geäussert, es lassen sich zwar die von mir bei diesen Pflanzen entdeckten Thatsachen einstweilen als eine Ausnahme von der allgemeinen Regel betrachten, doch werden vielleicht die künftigen Untersuchungen dasselbe Verhalten, wie bei den Liliaceen, d. h. „die doppelte Befruchtung“ auch bei den übrigen Angiospermen an den Tag bringen[1].

---

[1] S. Nawaschin, Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella*. Bull. de l'Ac. des sc. de St.-Pétersbourg, 1898, Novembre.

Dies schien mir damals sehr wahrscheinlich zu sein, denn meine früheren Beobachtungen über die Walnuss zeigten mir theilweise analoges Verhalten der männlichen generativen Zellen auch bei dieser Pflanze, und zwar das Eindringen dieser Zellen in's Protoplasma des Embryosackes und ihre charakteristische Form, der mancher pflanzlichen Spermatozoiden nicht unähnlich[1]).

Die bei den systematisch von einander so entfernten Pflanzenfamilien, wie Liliaceen und Juglandaceen, zu beobachtenden Erscheinungen dürften wohl schwerlich als zufällige erklärt werden; daher habe ich mir schon damals vorgenommen, das nöthige Material in verschiedenen Pflanzenfamilien zu sammeln und fernere Untersuchungen auf demselben Gebiete anzustellen, um die erzielten Resultate später in einer ausführlichen Abhandlung zusammen zu bringen. Dies musste ich aber wegen meiner Reise nach Buitenzorg auf's nächste Jahr verschieben und kann auch heuer meine Aufgabe als abgeschlossen nicht betrachten.

Inzwischen sind manche Untersuchungen erschienen, die sich auf denselben Gegenstand mehr oder weniger direct beziehen und mich jetzt schon dazu veranlassen, über einige Resultate meiner Arbeit in dieser vorläufigen Mittheilung kurz zu berichten, wie auch meine Auffassung der wichtigsten fraglichen Punkte auszusprechen.

Um Anhaltspunkte für die Beurtheilung der an den Liliaceen festgestellten Thatsachen zu gewinnen, galt es vor allem, natürlich solche Pflanzen zu prüfen, die eine möglichst entfernte systematische Stellung von den Liliaceen einnehmen oder zu dieser Pflanzenfamilie in irgend welcher anderen Beziehung einen tiefen Contrast aufweisen.

Als solche habe ich zunächst die Ranunculaceen, Compositen und Orchideen ausgewählt, und zwar die beiden ersteren als von einander stark genug abweichende Repräsentanten der Dicotyledoneen; die Orchideen aber als einen physiologisch abweichenden Typus, der, im Gegensatz zu den Liliaceen und den übrigen Monocotyledoneen, der Endospermbildung völlig entbehrt.

Das Verhalten des Embryosackkerns nach der erfolgten Befruchtung des Eies bei den Orchideen näher kennen zu lernen, schien mir auch deshalb von Wichtigkeit, als die Copulation des männlichen generativen Kerns mit dem Embryosackkerne von Anfang an verschieden gedeutet wurde. So hat GUIGNARD[2]) fünf Monate später nach meiner vorläufigen Mittheilung seine Beobachtungen erscheinen lassen, welche sich mit mehreren von mir mitgetheilten Thatsachen über dieselbe Pflanze vollkommen decken, während die Deutung der Copulation des männlichen generativen Kerns mit dem Embryosackkerne von diesem Gelehrten ganz anders, als von mir vorgenommen wurde. Die Verschmelzung dieser Kerne will GUIGNARD nicht als Sexualact ansehen; er wählt für diese Erscheinung eine sonderbare Bezeichnung — „unechte Befruchtung“ („une sorte de pseudo-fécondation“), indem er wahrscheinlich der Meinung ist, dass die Natur „der wahren Befruchtung“ „une fécondation vraie“) uns, bei den gegenwärtigen Kenntnissen darüber, in voller Klarheit vorliegt.

---

[1]) S. NAWASCHIN, Ueber die Befruchtung bei *Juglans*. Travaux de la société imp. des nat. de St.-Pétersb., T. XXVIII, 1. Vgl. auch Bot. Centr.-Bl., Bd. LXIII, 12.

[2]) L. GUIGNARD: Sur les anthérozoides et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes. Comptes-rendus, t. CXXVIII, p. 869. Avril 1899.

Ich kann diese Meinung des hochverdienten Erforschers der Befruchtungsvorgänge nicht theilen, weil unsere Kenntnisse gerade über „die wahre Befruchtung“ bei den Angiospermen sich in der letzten Zeit als auf unvollkommene, zum Theil aber auf durchaus falsche Angaben beruhend herausstellen. Was von diesen Angaben bis jetzt ausser Zweifel geblieben, ist sicher nicht viel mehr, als dass die Verschmelzung des männlichen Kerns mit dem weiblichen die Theilung der Eizelle zur Folge hat. Bis jetzt gilt dasselbe auch für die Endospermbildung, obgleich nur bei einigen Monocotyledoneen festgestellt, so dass es sich einstweilen empfiehlt, die beiden Vorgänge als homologe aufzufassen.

Soll es nun durch fernere Untersuchungen gefunden werden, dass die Verschmelzung des männlichen Kerns mit dem Embryosackkerne in manchen Fällen, wo die Endospermbildung regelmässig stattfindet, auch ausbleiben kann, oder, im Gegentheil, dass die betreffende Kernverschmelzung auch dann geschieht, wo sich kein Endosperm anlegt, wie es bei den Orchideen denkbar ist, so hätte man darin hinreichende Gründe, jede Homologie zwischen Embryo- und Endospermbildung zu leugnen.

Die beiden hier eben erwähnten fraglichen Punkte glaube ich aber durch die vorliegenden Untersuchungen im entgegengesetzten Sinne beantworten zu können, so dass ich meine frühere Annahme, es handle sich bei der Verschmelzung des männlichen Kerns mit dem Embryosackkerne um eine wahre Befruchtung, welche Thatsache auch ihre phylogenetische Erklärung finden kann, auch jetzt aufrecht erhalten will.

Delphinium elatum, dessen Samenanlagen ich eingehend und an einer sehr grossen Zahl von Mikrotomschnitten studirt habe, zeigte mir viele interessante Details im Bau des Sexualapparates, die ich für eine spätere Publication vorbehalte. Der wesentliche Unterschied von den Liliaceen besteht hier darin, dass die beiden Polkerne vor der Befruchtung mit einander verschmelzen und der Eikern nach der Verschmelzung mit dem männlichen Kerne eine lange Ruhepause durchmacht. Nichts desto weniger lässt sich das nämliche Verhalten der männlichen generativen Zellen auch bei dieser Pflanze feststellen. Dieselben konnte ich wie vor der Befruchtung, im Innern des Pollenschlauches, als wurmartige Gebilde, sowohl während ihrer Verschmelzung mit dem Eikerne und mit dem Embryosackkerne, und zwar als dichte Chromatinknäuel, beobachten. Das Eindringen der beiden Spermatozoiden (wie ich die generativen Zellen einstweilen der Bequemlichkeit halber nennen will) und deren Erreichen der betreffenden weiblichen Zellkerne scheint hier ungemein rasch zu geschehen, so dass es mir nicht gelingen wollte, die Spermatozoiden frei im Innern des Embryosackes zu treffen.

Weit glücklicher war ich mit den beiden Compositen, die ich als Untersuchungsobject nahm, nämlich mit der Sonnenblume (*Helianthus annuus*) und Rudbeckia (*Rudbeckia speciosa*).

Ganz neuerdings berichtet MERREL[1]), dass es ihm gelungen ist, die Spermatozoiden bei *Silphium*-Arten noch im Pollenkorn in ganz ausgebildeten Zustande zu beobachten. Es waren längliche, spiralgekrümmte Körper von fein porösem Bau. Die Befruchtung selbst konnte der Verfasser nicht beobachten.

Zur Schilderung der Entwickelung und des Baues des fertigen Embryosackes, welche MERREL für *Silphium* angiebt, könnte ich nur Weniges auch für *Helianthus* hinzufügen, so ähnlich die beiden Gattungen in dieser Beziehung zu sein scheinen. Auch hier verschmelzen die beiden Polkerne mit einander lange vor der Befruchtung. Der Pollenschlauch entleert seinen Inhalt in's Innere des Embryosackes seitlich, wie es scheint, zwischen den beiden Synergiden, deren eine stark zusammenfällt. Die beiden Spermatozoiden machen sich frei aus dem trüben, grobkörnigen Pollenschlauchinhalte, das eine drängt sich in's Ei an dessen Seite, das andere schmiegt sich dem Embryosackkern fest an. Die beiden sind ihrer Form nach manchen Spermatozoiden der Sporenpflanzen äusserst ähnlich; sie stellen einen langen Faden dar, der in der Mitte an seinen beiden Enden etwas verdickt ist und an diesen Stellen eine fein poröse Structur besonders deutlich verräth.

Die Figur 1 stellt eben den geschilderten Moment dar, wo das eine Spermatozoid noch frei in dem Eiprotoplasma schwebt, während das andere mit seiner pfropfenzieherartigen Spitze die Membran des Embryosackkernes gleichsam anbohrt.

Der Embryosackkern theilt sich alsbald nach der Verschmelzung mit dem Spermatozoide und zwar etwas früher, als der Eikern, der auch bei den Compositen eine, obgleich bedeutend kürzere, Ruhepause, als bei *Delphinium*, durchzumachen pflegt.

---

1) W. D. MERREL, A contribution to the life history of *Silphium*. The Botanical Gazette, Februar 1900.

Bei *Rudbeckia* (Fig. 1 B) sind alle Theile des Embryosackes, besonders das Ei, bedeutend grösser, als bei *Helianthus*. In zwei Fällen habe ich das Spermatozoid im Innern des Eies getroffen; der Embryosackkern war in den beiden Fällen im Begriffe mit dem zweiten Spermatozoide zu verschmelzen, wie es unsere Abbildung zeigt. Es war die poröse Structur des etwas gelockerten Körpers dieses Spermatozoides noch deutlich wahrzunehmen, obgleich es vom Embryosackkerne bereits halb verschluckt wurde. Die Spermatozoiden dieser Pflanze sind massiger, als bei *Helianthus*, dabei viel kürzer und dicker und nicht so stark gedreht; zeigen aber dieselbe fein poröse Structur noch deutlicher, als die Spermatozoiden von *Helianthus*.

Die mehr oder weniger lockere poröse Structur scheint überhaupt den Spermatozoiden der Angiospermen eigen zu sein. Die Spermatozoiden der Liliaceen zeigen eigentlich den nämlichen Bau, indem sie nur weit lockerer gebaut sind. Ihre Chromatinsubstanz erscheint ziemlich regelmässig netzartig vertheilt, wie es MOTTIER für *Lilium* ganz naturgetreu abgebildet hat[1]. Weder im Inneren der Pollenschläuche, noch im Embryosacke sah ich die Spermatozoiden von Liliaceen homogen, bezw. spiralig gestreift, wie es GUIGNARD fälschlich angiebt[2]. MERREL giebt für die Spermatozoiden von *Silphium*, wie oben erwähnt, eine feine netzartige Structur, die ich als identisch mit der der Spermatozoiden von *Rudbeckia* ansehe.

Den beiden untersuchten verschiedenen Typen der Dicotyledoneen, wie es Ranunculaceen und Compositen sind, ist also „die doppelte Befruchtung“ eigen, und die charakteristische Form und der Bau der männlichen generativen Zellen lassen sich bei Repräsentanten dieser Pflanzenfamilien feststellen. Daraus ist aber mit der grössten Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass dieselben Verhältnisse auch für alle übrigen Angiospermen als Regel gelten, ausgenommen vielleicht einige Fälle, die sich zugleich durch gewisse abweichende Einrichtungen auszeichnen dürften.

Ich möchte schon an dieser Stelle die Vermuthung aussprechen, dass ich einen solchen Ausnahmefall unter den Orchideen bereits kennen gelernt habe, welche Pflanzenfamilie bekanntlich einen abweichenden Typus repräsentirt, da die Endospermbildung hier nicht einmal durch Kerntheilung eingeleitet wird.

Während meines Aufenthaltes in Buitenzorg habe ich *Phajus Blumei*, *Phajus* sp. und *Arundina speciosa* untersucht und bei allen diesen Orchideen, trotz der Angaben STRASBURGER's für europäische Orchideen[3], die beiden Polkerne vor der Befruchtung unverschmolzen gefunden. Diese Kerne verschmelzen mit einander auch nach der erfolgten Befruchtung der Eizelle nicht, obgleich sich diesem Kernpaare ein dritter Zellkern zugesellt. Es entsteht somit im Embryosacke eine eben solche Kerngruppe, wie man bei den Liliaceen vor der Endospermbildung leicht beobachten kann; nebst den beiden ungefähr gleichen Polkernen, denselben sich dicht anschmiegend, lässt sich ein kleinerer Zellkern erkennen, welchen ich als das zweite, obgleich ziemlich stark umgewandelte Spermatozoid ansehen zu dürfen glaube.

---

[1] Mottier, Ueber das Verhalten der Kerne bei der Entwickelung des Embryosacks etc. Jahrb. für wiss. Bot. 1898.

[2] Guignard, l. c. und ausführlicher in Revue gén. de Bot. 1899, No. 124, S. 133.

[3] Strasburger, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen. 1884.

Dieses Verhalten stellt die Figur 2 *a* dar, während die Abbildungen *b* und *c* derselben Figur den Embryosackinhalt innerhalb der nächsten Perioden der Embryoentwickelung repräsentiren. Diese beiden Abbildungen zeigen, dass dieselbe Kerngruppe auch nach der erfolgten Kerntheilung im Eie (*c*), d. h. nach der Anlage des Embryos bestehen bleibt, wobei der vom Spermatozoide stammende Kern seine ursprüngliche Form ganz eingebüsst hat. Ich konnte keine Verschmelzung der betreffenden Kerne auch in solchen Embryosäcken feststellen, deren Embryoanlage eine ansehnliche Grösse bereits erreicht hat.

Möglicherweise berichtet STRASBURGER etwa über die gleichen Bilder, und zwar wie folgt:

„Häufig zeigt sich dieser Embryosackkern gleich nach vollzogener Befruchtung aus einer grösseren Anzahl von Theilstücken zusammengesetzt (Fig. 74), was aber daher rührt, dass unter Umständen, die Kerne der Gegenfüsslerinnen auf ihn zuwandern und mit ihm verschmelzen können" (l. c. S. 67).

Bis jetzt habe ich noch keine Gelegenheit gehabt, einheimische Orchideen zu prüfen, um die Richtigkeit meiner Vermuthung bestätigen zu können. Die Aehnlichkeit der erwähnten Kerngruppe mit der betreffenden Kerngruppe im Embryosacke der Liliaceen ist jedoch so treffend, dass ich das Resultat der eventuellen Prüfung kaum bezweifeln kann.

Es ist nach dem Mitgetheilten kaum zu zweifeln, dass die Verschmelzung des männlichen Kerns mit dem weiblichen sowohl in der Keim- wie auch in der Endospermzelle die gleiche Bedeutung, weil den gleichen Erfolg, hat. Soll sich das Endosperm ausbilden, so findet die Verschmelzung der betreffenden Kerne statt; bleibt diese Kernverschmelzung aus, so wird auch kein Endosperm gebildet. Näher auf das Qualificiren der beiden Fälle der Kernverschmelzung einzugehen, gestatten unsere gegenwärtigen morphologischen Kenntnisse dieser Vorgänge, meiner Ansicht nach, noch nicht.

Glücklicher Weise können passende Experimente uns auf diesem Wege helfen, indem sie schon jetzt voraussagen, welche Entscheidung über die Frage zu erwarten sei.

Die Untersuchungen, die an und für sich selbst vom höchsten Interesse erscheinen, wurden fast gleichzeitig von DE VRIES1) und von CORRENS2) veröffentlicht und zeigen übereinstimmend, dass eine Bestäubung mit fremdem Pollen bei verschiedenen Maisrassen einen directen Einfluss auf die Samenbildung ausübt, und zwar auf die Weise, dass die Eigenschaften der den Pollen liefernden Pflanze nicht nur dem Embryo, sondern auch dem Endosperm ertheilt werden. Die übrigen Theile des Samens bezw. der Frucht, d. h. alles, was sich ausserhalb des Embryosackes bildet, steht zugleich ausserhalb jeder Einwirkung der fremden Bestäubung. Die somit stattfindende Bildung eines Paares von Bastard-Zwillingen, und zwar des Bastard-Embryos nebst dem Bastard-Endosperm, erklären die beiden genannten Gelehrten durch die Annahme, es handle sich dabei um eine wahre Befruchtung der centralen Embryosackzelle.

Dass bei den Gramineen die Verschmelzung der betreffenden Kerne die Endospermbildung einleiten muss, ist nach dem hier Mitgetheilten ausser Zweifel; da aber dieser Vorgang, gleich der Embryobildung, die Vererbung der väterlichen Eigenschaften zur Folge hat, so fallen alle praktischen Gründe, zwischen den Vorgängen bei der Embryo- und Endospermbildung einen Unterschied auszufinden. Vielmehr zeigt sich jeder theoretisch postulirte Unterschied zwischen den beiden Vorgängen als ein sehr problematischer Beweis der Vollkommenheit unserer gegenwärtigen Kenntniss über die wahre Natur der Befruchtung.

Erklärung der Abbildungen.

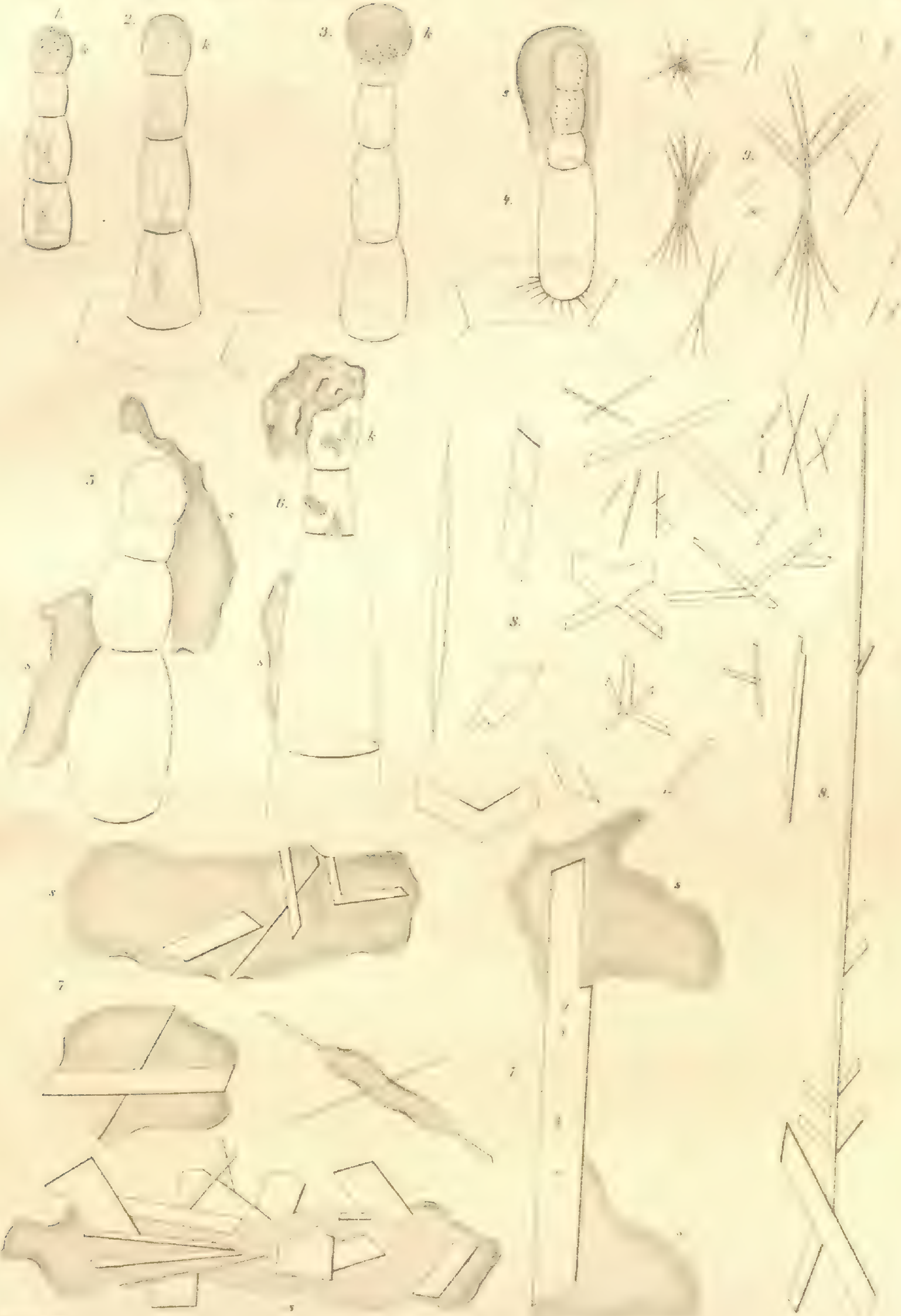
Fig. 1. A. Embryosack von *Helianthus annuus*, B. der von *Rudbeckia speciosa*. Es bedeutet: *ps* Pollenschlauch, s_1 s_2 Synergiden, *ov* Eizelle, sp_1 sp_2 Spermatozoiden, *ek* Embryosackkern, *a* Antipoden. Bei einer stärkeren Vergrösserung sind die Spermatozoiden der Zeichnung A abgebildet.

„ 2. Drei Embryosäcke von *Phajus Blumei*. Die sämmtlichen Theile sind durch dieselben Buchstaben wie in Fig. 1 bezeichnet.

---

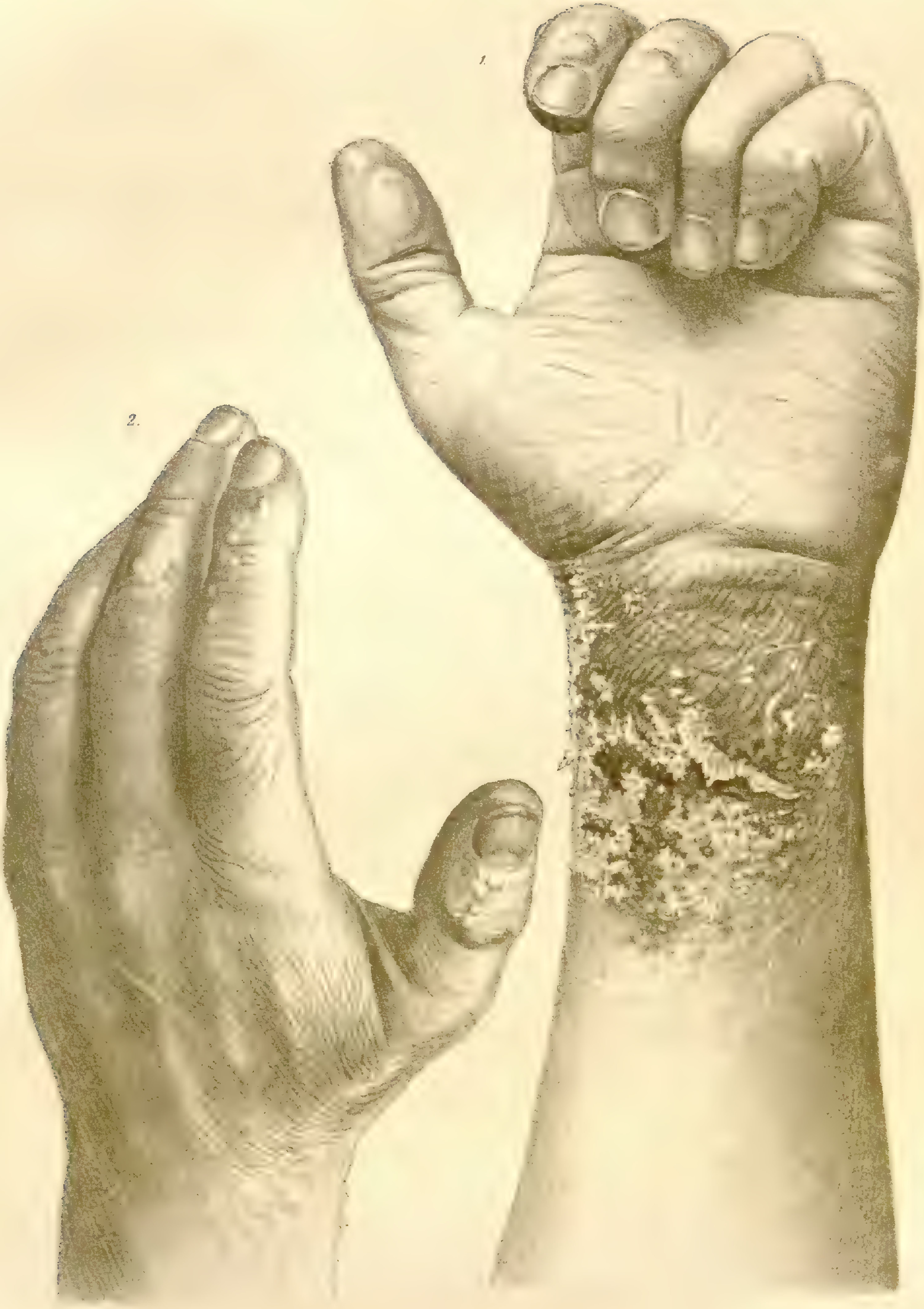
1) DE VRIES, Sur la fécondation hybride de l'albumen. Comptes-rendus, 4 Déc. 1899. Dasselbe ausführlicher in Revue gén. de Bot. 15 Avril 1900.

2) CORRENS, Untersuchungen über die Xenien bei Zea Mays. (Vorläufige Mittheilung). Diese Berichte, Sitzung vom 29. December 1899.


1.
k
2.
k
3.
k
s
4.
9.
5
s
6.
k
s
s
8.
8.
s
s
7
7
s
s

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVIII

Taf. VIII.



E. Laue lith.

Fig. 1.

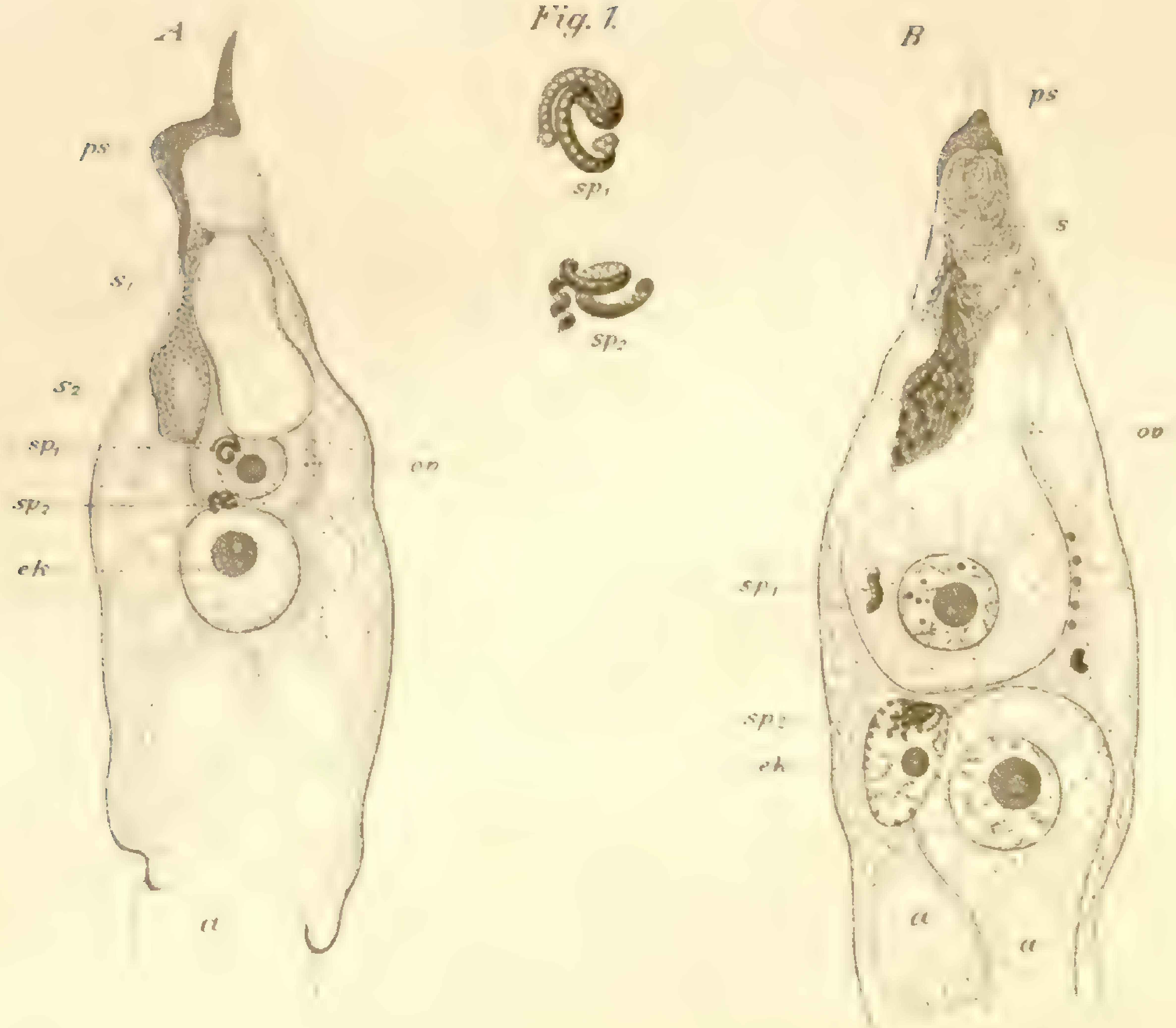
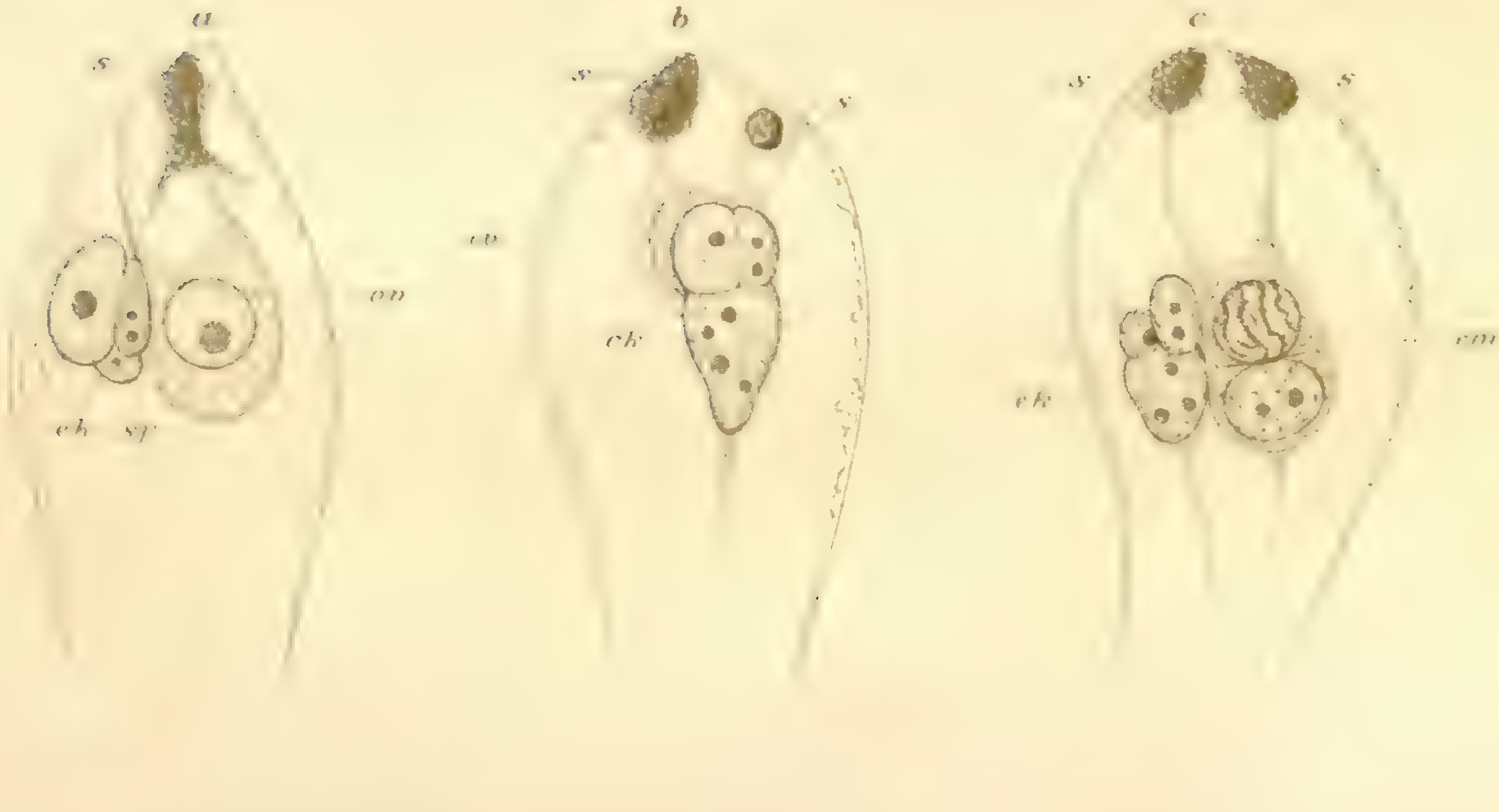

A
ps
s_1
s_2
sp_1
sp_2
ek
ov
a
sp_1
sp_2
B
ps
s
ov
sp_1
sp_2
ek
a
a

Fig. 2.


a
s
ov
ek
sp
b
s
s
ov
ek
c
s
s
em
ek

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter: Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin
139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46, Schöneberger Strasse 17a** betr. **van Rijn, Glykoside.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 6.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 6.

MIT 2 HOLZSCHNITTEN.

AUSGEGEBEN AM 24. JULI 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 6.

Seite

Sitzung vom 29. Juni 1900. 231

Einladung zur Generalversammlung 231

Mittheilungen:

26. E. Tschermak: Ueber künstliche Kreuzung von Pisum sativum 232
27. M. Foslie: Die Systematik der Melobesieae. (Eine Berichtigung) 241
28. Bohumil Němec: Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen 241
29. Rud. Aderhold: Mycosphaerella cerasella n. spec., die Perithecienform von Cercospora cerasella Sacc. und ihre Entwicklung 246
30. E. Ule: Verschiedene Beobachtungen vom Gebiet der baumbewohnenden Utricularia. (Mit einem Holzschnitt) . . . 249
31. G Haberlandt: Ueber die Perception des geotropischen Reizes. (Mit einem Holzschnitt) 261
32. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 272
33. C. Steinbrinck: Ist die Luftdurchlässigkeit einer Zellmembran ein Hinderniss für ihre Schrumpfelung? . . . 275
34. D. Prianischnikow: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Energie des Eiweisszerfalls 285
35. W. Zaleski: Zur Aetherwirkung auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung) 292

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 27. Juli 1900,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des botan. Museums im kgl. botan. Garten

Grunewald-Strasse 6/7.

Sitzung vom 29. Juni 1900.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Zum ordentlichen Mitgliede ist proclamirt Herr

Hesselmann in Stockholm.

Einladung
zur
Generalversammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft werden hiermit zur Theilnahme an der auf

Dienstag den 18. September, 10 Uhr Vormittags, in Aachen

im Sitzungsraume der Abtheilung „Botanik“ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte festgesetzten Generalversammlung eingeladen. Die Geschäftsordnung ist durch § 15 des Reglements der Gesellschaft vorgeschrieben. Der Generalversammlung wird auf Grund eines vorliegenden, von 15 Mitgliedern unterzeichneten Antrages die Wahl eines correspondirenden Mitgliedes unterbreitet werden.

Einem in München ausgesprochenen Wunsche entsprechend [vgl. Bd. XVII, S. (163)] werden auf der diesjährigen Versammlung Sammelberichte zum Vortrag gelangen. Angekündigt sind: 1. R. VON WETTSTEIN (Wien): Stand unserer Kenntnisse über die Bildung neuer Formen im Pflanzenreiche. 2. GEORG KLEBS (Halle a. S.): Ueber einige neuere Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie.

Berlin, im Juni 1900.

S. SCHWENDENER,
z. Z. Präsident.

Mittheilungen.

26. E. Tschermak: Ueber künstliche Kreuzung bei Pisum sativum[1]).

Eingegangen am 2. Juni 1900.

Angeregt durch die Versuche DARWIN's über die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche, begann ich im Jahre 1898 an *Pisum sativum* Kreuzungsversuche anzustellen, weil mich besonders die Ausnahmefälle von dem allgemein ausgesprochenen Satze über den Nutzeffect der Kreuzung verschiedener Individuen und verschiedener Varietäten gegenüber der Selbstbefruchtung interessirten, eine Gruppe, in welche auch *Pisum sativum* gehört. Während bei den meisten Species, mit welchen DARWIN operirte (57 gegen 26 bezw. 12), die Sämlinge aus einer Kreuzung zwischen Individuen derselben Species beinahe immer die durch Selbstbefruchtung erzeugten Concurrenten an Höhe, Gewicht, Wuchs, häufig auch an Fruchtbarkeit übertrafen, verhielt sich bei der Erbse die Höhe der aus der Kreuzung stammenden Pflanzen zu jener der Erzeugnisse von Selbstbefruchtung wie 100 : 115. DARWIN erblickte den Grund dieses Verhaltens in der durch viele Generationen sich wiederholenden Selbstbefruchtung der Erbse in den nördlichen Ländern. In Anbetracht des geringen Beobachtungsmateriales bei DARWIN (es wurden nur vier Erbsenpaare gemessen und verglichen), erschien es mir, zumal DARWIN die Blüthen nie castrirte, angezeigt, diese Versuche in grösserem Massstabe und mit grösserer Genauigkeit zu wiederholen.

Auch führte ich künstliche Kreuzungen zwischen verschiedenen Varietäten von *Pisum sativum* aus, welche den Zweck hatten, den unmittelbaren Einfluss des fremden Pollens auf die Beschaffenheit (Form und Farbe) der durch ihn erzeugten Samen zu studiren, sowie die Vererbung constant differirender Merkmale der beiden zur Kreuzung benutzten Elternsorten in den nächsten Generationen der Mischlinge zu verfolgen. Im zweiten Versuchsjahre wurde auch das Verhalten der Mischlinge in Bezug auf ihr Wachsthum (speciell auf ihre

---

1) Die ausführliche Abhandlung wird in der Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, 5. Heft, 1900, erscheinen.

Höhe), auf ihre Samenproduction und ihre Aenderung an Farbe und Form der Samen und Hülsen in Vergleich gestellt mit den correspondirenden Eigenschaften der aus Selbstbefruchtung der Eltern gewonnenen Descendenten. Bestäubungen mit zwei verschiedenen Pollenarten (sogenannte Doppelbestäubungen) wurden an mehreren Blüthen vorgenommen, um die gleichzeitige Wirkung beider oder die eventuelle Prävalenz der einen zu prüfen. Kreuzungen der Mischlinge mit ihren Elternsorten oder reiner Sorten mit Mischlingen ergaben gesetzmässige Resultate. Schliesslich gestatteten die nothwendigen zahlreichen Gewichtsbestimmungen der einzelnen Erbsen Schlüsse zu ziehen auf den Sitz des schwersten Kornes in der Hülse.

Methodik.

Die Blüthen der Versuchspflanzen wurden im frühen Knospenzustande mit einer schmalen Lancette geöffnet und die Antheren mit Hülfe einer knieförmig gebogenen Pincette extrahirt. Als Bestäuber benutzte ich gewöhnliche Schreibfedern. Der Vortheil gegenüber der sonst üblichen Benutzung von feinen Haarpinseln besteht darin, dass der in der Federspitze zusammengeballte Pollen sich mit viel grösserer Sicherheit auf die Narbe vertheilen lässt, was ich besonders bei meinen Doppelbestäubungen erprobt habe. Es kann ferner nach jeder Bestäubung die Feder mit einem Lappen rasch und vollständig gereinigt werden. Die Umhüllung der Blüthen zum Schutze gegen ungewollte Fremdbestäubung ist, wie die Resultate meiner Versuche zeigten, gar nicht nöthig, weil Flügel, Fahne und Schiffchen auch nach erfolgter Castration so fest zusammenschliessen, dass sie eine natürliche Schutzhülle gegen das Eindringen grösserer Insecten bilden. Trotzdem habe ich aus Vorsicht viele Blüthen, vor Allem aber sämmtliche, an welchen Doppelbestäubungsversuche angestellt wurden, jede einzeln durch kleine, engmaschige Tüllsäckchen geschützt, deren Ränder umgeschlagen und vernäht waren und deren Oeffnung sich durch einen Zug leicht zuziehen und wieder aufmachen liess. Die Versuche im Jahre 1898 verfolgten in erster Linie den Zweck Material an Erzeugnissen von Selbstbefruchtung und Kreuzung zu gewinnen, um im nächsten Jahre die besprochenen Concurrenzversuche DARWIN's wiederholen zu können.

Die Pflanzen wuchsen in Töpfen in einem geschlossenen Raume unter möglichst gleichmässigen Bedingungen heran. Im Jahre 1899 wurden die Concurrenten aus gleich schweren Samen gleichfalls in Töpfen unter einer gedeckten Stellage herangezogen, doch wurden auch Parallelversuche im Freilande angestellt. An neun verschiedenen Erbsenvarietäten wurden Kreuzungen ausgeführt zwischen Blüthen derselben Pflanze (Geitonogamie), zwischen Blüthen derselben Varietät, aber von anderen Individuen (isomorphe Xenogamie) und zwischen Blüthen verschiedener Varietäten, deren Samen sich entweder durch ihre Form oder Farbe oder durch beide Merkmale von einander unterschieden (heteromorphe Xenogamie).

Resultate.

Die verschiedenen Bestäubungsarten liessen keinen durchgreifenden Unterschied in Bezug auf die absolute Zahl der entwickelten Samen oder in Bezug auf das Verhältniss der entwickelten Samen zu der Anzahl der Samenknospenansätze überhaupt erkennen. Eben so wenig war ein zweifelloser Einfluss der Kreuzung gegenüber der Selbstbefruchtung in Bezug auf das Gewicht der Erbsen zu constatiren. Das Höhenverhältniss bei den Descendenten aus Selbstbefruchtung und aus Geitonogamie war im Gesammtdurchschnitt 94 : 100, bei den Concurrenten aus Selbstbefruchtung und aus isomorpher Xenogamie 95 : 100.

Dieses Ergebniss stimmt demnach mit jenem der Versuche DARWIN's überein. Bei den Concurrenzversuchen zwischen Abkömmlingen aus Selbstbefruchtung und solchen aus heteromorpher Xenogamie (Mischlingen) wiesen nur gewisse Mischlingsformen einen Höhenüberschuss gegenüber ihren Concurrenten auf. Bei anderen Combinationen hingegen fehlte ein solcher „Vortheil" der Kreuzung gegenüber der Selbstbefruchtung, und es ist ein bezügliches Plus des Mischlings gegenüber der selbstbefruchteten Muttersorte, z. B. bei einem Mischlinge aus einer relativ niedrigen Sorte mit einer relativ hohen, zunächst wohl einfach als „Erbtheil" vom Vater aufzufassen und nicht als „Vortheil" aus der Kreuzung an sich gegenüber der Selbstbefruchtung zu deuten. Zu einer Auslegung im letzteren Sinne berechtigen nur solche Fälle, in denen ein Mischling die Abkömmlinge aus Selbstbefruchtung sowohl der Muttersorte als auch der Vatersorte an Höhe übertrifft. Der höhere Typus hat immer den grösseren Einfluss, gleichgültig, ob er der Mutter- oder der Vatersorte zukommt. Die Abkömmlinge einer relativ niedrigen Sorte erscheinen nach Bestäubung mit dem Pollen einer relativ hohen, wie bereits ANDREW KNIGHT beobachtet hat, relativ stark erhöht; im umgekehrten Falle sind die Mischlinge, wenn überhaupt, so nur wenig erniedrigt.

In gewissen Fällen von künstlicher Kreuzung verschiedener Erbsenvarietäten konnte ein directer Einfluss des fremden Pollens auf die Samen festgestellt werden. Zu diesem Effecte führten mit Regelmässigkeit ganz bestimmte Combinationen. Die Merkmale, welche zur Erkennung eines solchen Einflusses in Betracht gezogen wurden, betrafen die Form der Samen und die Farbe des Speichergewebes. Die Erbsen der benützten Varietäten waren entweder rund, dabei glatt oder nur zart gerunzelt, oder sie waren mehr oder weniger cubisch (*Pisum quadratum*) und dabei tief gerunzelt. Die Farbe des Speichergewebes war entweder gelb oder grün in mannigfachen Nuancen. Meine Versuche ergaben, dass sich die angeführten Verschiedenheiten desselben Gebildes, also die charakteristischen „Merkmale“ der einzelnen Varietäten in Bezug auf ihre Vererbung als nicht gleichwerthig erweisen. Regelmässig kommt ausschliesslich das eine bezügliche Merkmal der Vater- oder Mutterpflanze zur Ausbildung (dominirendes Merkmal nach MENDEL), im Gegensatze zu dem recessiven Merkmale der anderen Stammpflanze, welches jedoch in den Samen der Mischlingspflanzen zum Theil wieder zu Tage zu treten pflegt. Als dominirend erwies sich in Uebereinstimmung mit den Angaben MENDEL's[1]) die runde, glatte Form gegenüber der cubischen, tief gerunzelten, die Gelbfärbung des Speichergewebes gegenüber der Grünfärbung und zwar gleichgiltig, ob die Samen oder die Pollenpflanze dieses Merkmal besass (ebenso MENDEL). Das Auftreten des dominirenden und des recessiven Merkmales ist nicht ein rein exclusives. In einzelnen Fällen konnte ich vielmehr ein gleichzeitiges Auftreten beider, also „Uebergänge“ mit Sicherheit feststellen. Der von dem genannten Forscher begründete Satz von der gesetzmässigen Ungleichwerthigkeit der Merkmale für die Vererbung erfährt durch meine Versuche an *Pisum sativum* ebenso wie durch die Beobachtungen von KÖRNICKE, CORRENS und DE VRIES an *Zea Mays*, ferner von DE VRIES an seinen Artkreuzungen[2]) volle Bestätigung und erweist sich als höchst bedeutsam für die Vererbungslehre überhaupt. Eine eventuelle Beeinflussung auch der Samenschale im Sinne der Pollenpflanze in Folge der Kreuzung wäre ganz anders zu beurtheilen als eine Abänderung des Speichergewebes bezw. des Endosperms. Die Samenschale ist ja ein rein mütterliches Erzeugniss, das Endosperm nach den Untersuchungen von NAWASCHIN und GUIGNARD ein Derivat des durch die (heteromorphe) Pollenzelle befruchteten Embryosackes, bezw. ein Product der Verschmelzung des zweiten im Pollenschlauche enthaltenen Kernes mit dem sogenannten Embryosackkerne oder Endospermdoppelkerne, das Speichergewebe hingegen wohl ein Product der Eizelle selbst. Während in den beiden letzteren Fällen ein einfacher Mischungs- oder Kreuzungseffect vorliegt, würde es sich im ersteren um eine Abänderung eines Productes bezw. Theiles des mütterlichen Organismus in Folge Rückwirkung der „bastardirten“ Eizelle, um einen indirecten Effect des heteromorphen Pollens handeln. Nur auf diesem Wege wären eventuelle Wirkungen auf die

---

[1]) G. MENDEL in Verhandl. des naturf. Ver. Brünn 1865, IV. Bd., S. 1 ff.

[2]) Heft 3, 1900 dieser Berichte.

Samenschale, weiterhin die Hülse und den weiteren Mutterorganismus — ich bezeichne solche Fälle als Xeniodochien — heutzutage überhaupt verständlich; die Annahme einer directen, den Typus verändernden Einwirkung von Pollenzellen auf somatische Zellen der Mutterpflanze, ohne das Mittelglied einer bastardirten Eizelle (bezw. eines Embryosackes), die ja eventuell sehr frühzeitig absterben könnte, erscheint mir nicht haltbar[1]). Hingegen ist die Möglichkeit einer directen Reizwirkung seitens der Pollenzelle auf die somatischen Zellen, speciell der Narbe, im Sinne einer Auslösung der Weiterentwickelung des Fruchtknotens in typischer Richtung recht wohl discutabel.

In gewissen Fällen von Form- (und zum Theile Farben-)verschiedenheit der Elternsorten und von angedeuteter Merkmalmischung an den Producten zeigte jede der Elternsorten relativ mehr Einfluss auf die Beschaffenheit (speciell Form) des Kreuzungsproductes, wenn sie die Samenknospe, als wenn sie den Pollen lieferte.

An den aus Selbstbefruchtung erhaltenen Samen der Mischlinge (in erster Generation) erwiesen sich, gerade so wie an den fremdbestäubten Samen der Mutterpflanze, die Merkmale gelb und glatt als von höherer Werthigkeit oder Vererbungspotenz wie die Merkmale grün und runzelig. Während aber bei der künstlichen Erzeugung von Producten heteromorpher Xenogamie die erstgenannten Merkmale fast ausnahmslos dominirend sind, die letzteren „recessiven“ nur in Einzelfällen rein oder als Beimischung zu Tage treten, gelangen jene Merkmale an den Samen der ersten Mischlingsgeneration nur in der Mehrzahl rein zur Ausbildung, in der Minderzahl treten die „recessiven“ Merkmale rein hervor. Im ersteren Falle besteht also eine fast absolute Dominanz, im zweiten eine blosse Prävalenz (in bestimmtem Verhältnisse). Mischungen beider Merkmalgruppen sind auch hier selten, doch vielleicht weniger selten als dort. Es verhält sich die Zahl der Träger des dominirenden bezw. prävalirenden Merkmals zu jener der Träger des recessiven etwa wie **3 : 1**. Der Vergleich der Abkömmlinge aus reciproker Kreuzung verschiedener Varietäten zeigte analog dem oben für die Producte reciproker Bestäubung mitgetheilten Resultate, dass in bestimmten Versuchsfällen die Eizelle eine wirksamere Ueberträgerin des dominirenden Farbenmerkmales zu sein scheint, als die Pollenzelle. Doch bedarf es zur Aufstellung einer bezüglichen These weiterer Versuche. Die Combination zweier dominirender oder recessiver Merkmale in der einen Elternform bringt dasselbe Verhalten in der Samenproduction der Mischlinge mit sich, wie es die bezüglichen Merkmale isolirt thun. Eine Aenderung der Werthigkeit, etwa eine Steigerung der Prävalenz, tritt dadurch nicht ein.

---

1) Gegenüber DARWIN, Variiren I, Cap. 11.

Interessante Ergebnisse von durchgreifender Gesetzmässigkeit lieferte die Bestäubung castrirter Mischlinge durch Elternpollen. Die Bestäubung eines Mischlings durch eine Elternsorte mit dominirendem Merkmal ergiebt, gleichgültig, ob dies die Vater- oder Muttersorte ist, ausschliesslich Samen mit dominirendem Merkmale; für die Elternsorte mit recessivem Merkmale ergiebt sich Steigerung der Zahl der Träger des recessiven Merkmales gegenüber der bei Selbstbestäubung des Mischlings resultirenden Anzahl. Der Einfluss des Merkmales „gelb“ in den Samen des Mischlings wurde dabei um 57 pCt., jener des Merkmales grün um 43,5 pCt. herabgedrückt.

Es wurden ferner Blüthen reiner Sorten mit Mischlingspollen bestäubt. Hatten erstere ein recessives Samenmerkmal, so trat stets Mischsamigkeit ein, hatten sie aber ein sogenanntes dominirendes Samenmerkmal, so änderte die Bestäubung mit Mischlingspollen nichts an der typischen Gleichsamigkeit mit dominirendem Merkmale. Es sind demnach die Zeugungsproducte des Mischlingspollens mit reinen recessivmerkmaligen Sorten ebenso vielgestaltig wie jene des Pollens der reinen recessivmerkmaligen Elternsorten mit einem Mischling. Es ist dies nicht verwunderlich, da es sich ja nur um Producte reciproker Kreuzung handelt.

Um den Effect von Doppelbestäubung mit dem eigenen Pollen und dem einer anderen Varietät an den Samen selbst zu studiren, musste eine Varietät mit sog. recessivem Merkmale als Mutterpflanze gewählt werden und der Pollen zur heteromorphen Xenogamie einer Varietät mit dominirendem Merkmal entnommen werden. Es wurden mehrere Hülsen mit verschiedenfarbigen Samen, gelben und grünen, geerntet, sowie solche, deren Samen alle entweder das recessive oder dominirende Merkmal aufwiesen. Die Samen mit recessivem Merkmale können mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Selbstbefruchtung, jene mit dominirendem Merkmale mit Sicherheit auf Fremdbefruchtung bezogen werden. Etwaige Ausnahmefälle unter der ersteren Gruppe, in denen trotz Fremdbefruchtung durch eine Varietät mit dominirendem Merkmal doch das recessive Merkmal der Mutterpflanze zur Ausbildung gekommen wäre, könnten natürlich an den aus den Samen erwachsenden und der Selbstbestäubung überlassenen Pflanzen erkannt werden; eine Abänderung des Wuchses gegenüber der Mutterform (im Falle von abweichendem Wuchse des Vaters), sowie das Entstehen verschieden gefärbter oder geformter Samen, zumal in einer und derselben Hülse, würde in einem solchen Falle den Mischlingscharakter enthüllen und die Herkunft des angebauten Samens aus Selbstbefruchtung ausschliessen. Ist hingegen das gewonnene Product durch Selbstbefruchtung entstanden, so wird natürlich die aus dem angebauten Samen erwachsende Pflanze an Wuchs und an Beschaffenheit der bei Selbstbestäubung producirten Samen den Muttertypus genau wiedergeben. In dem Falle, dass alle Samen das recessive Merkmal zeigten, ist demnach ausschliessliche Wirkung der Selbstbestäubung höchst wahrscheinlich. Im Falle von Verschiedenheit (dominirendem und recessivem Merkmal) der Samen in derselben Hülse — ein Fall, der bei heteromorpher Xenogamie castrirter Blüthen ausserordentlich selten vorkam — ist die theilweise Wirksamkeit des fremden Pollens sicher, die der Selbstbestäubung höchst wahrscheinlich. Jedenfalls lässt sich nach meinen Versuchen in Übereinstimmung mit den Resultaten von FRITZ MÜLLER[1]) an *Ruellia silvicola* und *formosa* der von DARWIN[2]) sowie später von SACHS[3]) allgemein ausgesprochene und in viele Lehrbücher übergegangene Satz, dass bei gleichzeitiger Auftragung zweier verschiedener Arten von Pollen auf dieselbe Narbe nur die eine befruchtend wirkt, wenigstens für Bestäubungen unter Varietäten einer Art, nicht aufrecht halten.

Auch bei Doppelbestäubungen an Mischlingen mit eigenem oder gleichgeartetem Pollen und mit Pollen einer Elternsorte können beide zur Wirkung kommen; keinesfalls schliesst die eine Pollenart die andere von der Befruchtung aus oder prävalirt ihr gegenüber in gesetzmässiger Weise. Durchaus Gleiches gilt für Doppelbestäubung einer Elternsorte mit eigenem und Mischlingspollen.

Eine regelmässige Beziehung zwischen dem absoluten Gewichte der einzelnen Erbsen und ihrer Anordnung in den Hülsen wurde von einigen Beobachtern[4]) in Abrede gestellt. Beide Autoren haben auf die abortirten Samenknospen keine Rücksicht genommen und hiedurch ist wohl ihr Ergebniss eines „regellosen Wechsels im Sitze des schwersten Kornes“ bedingt. Meine zahlreichen Wägungen ergaben das Resultat, dass bei unvollzähligen Hülsen das schwerste Korn durchschnittlich so ziemlich in der Mitte liegt. Addirt man in meinen Tabellen die Zahl der Samenansätze und dividirt sie durch die Summe der jeweiligen Nummer (nach Samenansätzen gezählt!) des schwersten Kornes, so erhält man die Verhältnisszahl 1,7 (159 : 94), nicht 2, was die Mitte des Samenansatzes bedeuten würde. Da diese Rechnung bei vollzähligen, ganz intacten Hülsen dieselbe Verhältnisszahl ergiebt, glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass der Sitz des schwersten Kornes nicht wesentlich abhängig ist von der Zahl und Anordnung der ausgebildeten oder abortirten Samenansätze, vielmehr in erster Linie bereits vor der weiteren Ausbildung der Samenknospen und zwar im Allgemeinen etwas oberhalb der Mitte in deren Reihe bestimmt ist.

---

[1]) Abhandlungen des naturf. Ver. zu Bremen, XII. Bd. pag. 379.

[2]) Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung pag. 382: „Es ist eine viel merkwürdigere Thatsache, dass „Pollen von einem anderen Individuum der nämlichen Varietät über den eigenen Pollen einer Pflanze überwiegt . . “.

[3]) Pflanzenphysiologie 1882, S. 957.

[4]) FRUWIRTH, Über den Sitz des schwersten Kornes in den Fruchtständen bei Getreide und in den Früchten der Hülsenfrüchte in WOLLNY's Forschungen, 15. Bd., S. 49, und FELDMANN, Beiträge zur Kenntniss der Individualität des Saatkornes. 1897.

Nachschrift.

Die soeben veröffentlichten Versuche von CORRENS[1]), welche gleichfalls künstliche Kreuzung verschiedener Varietäten von *Pisum sativum* und Beobachtungen der der Selbstbefruchtung überlassenen Mischlinge in mehreren Generationen betreffen, bestätigen ebenso wie die meinigen die MENDEL'sche Lehre. Die gleichzeitige „Entdeckung" MENDEL's durch CORRENS, DE VRIES[2]) und mich erscheint mir besonders erfreulich. Auch ich dachte noch im zweiten Versuchsjahre etwas ganz Neues gefunden zu haben.

27. M. Foslie: Die Systematik der Melobesieae.

Eine Berichtigung.

Eingegangen am 11. Juni 1900.

In seiner systematischen Skizze fossiler Melobesieae (siehe diese Berichte XVIII, S. 79) hat HEYDRICH eine unrichtige Darstellung meines Systems geliefert, die ich hier berichtigen möchte.

Eine systematische Eintheilung der fossilen Melobesien habe ich nicht aufgestellt, wohl aber der recenten[3]). Dass dies nach dem Vorschlage von ROTHPLETZ geschehen sei, ist auch nicht correct. Die Arbeit von ROTHPLETZ[4]) war mir noch völlig unbekannt, als ich mein System schon ausgearbeitet hatte; bei der Veröffentlichung desselben nahm ich indessen die von ROTHPLETZ *Archaeolithothamnion* benannte Gruppe als ein besonderes Geschlecht auf, indem mir seine

---

[1]) G. MENDEL's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., Heft 4, S. 158, 1900.

[2]) Das Spaltungsgesetz der Bastarde. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. Heft 3, S. 83, 1900.

[3]) FOSLIE, Systematical Survey of the Lithothamnia. 1898.

[4]) ROTHPLETZ, Fossile Kalkalgen. Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges., Bd. 43 1891, S. 295.

Arbeit kurz vorher bekannt geworden war. Zu wiederholten Malen hatte ich früher als meine Meinung ausgesprochen, dass ein System hauptsächlich, nicht aber ausschliesslich, auf die Entwickelung der Sporangien zu gründen sei. Dies geht u. a. schon daraus hervor, dass ich ungefähr gleichzeitig in einem Supplement¹) die von HEYDRICH theils *Lithothamnion Fosliei*²), theils *Lithophyllum Fosliei*³) benannte Alge unter *Archaeolithothamnion* rechnete. Die Sporangien dieser Art sind unbekannt. In einem mir s. Z. von HEYDRICH gütigst zugestellten kleinen Bruchstücke dieser Art fand ich indessen drei der von ihm erwähnten Conceptakel. Meiner Meinung nach waren es Cystocarpien-Conceptakel von *Archaeolithothamnion* (*Sporolithon*), weshalb ich die Art zu diesem Geschlechte rechnete, obgleich HEYDRICH l. c. allerdings sagt, dass die Cystocarpien seines *Sporolithon* denen des *Lithothamnion* ähnlich sind⁴).

Mein System gründet sich dagegen zum Theil auf ROSANOFF's Arbeit über die Melobesien und SOLMS-LAUBACH's über die Corallinaceen. Ausdrücklich wurde es als eine nur vorläufige Skizze bezeichnet ohne eingehende Begründung und „here principally based on the development of the sporangia", theilweise, weil Cystocarpien und Antheridien noch wenig bekannt waren, theilweise, weil Divergenzen der Entwickelung der Sporangien wenigstens einigermassen einer Divergenz der Entwickelung anderer, bei den meisten Arten seltener vorkommenden Organe zu entsprechen scheinen. Diese Skizze wurde schon damals veröffentlicht, um noch ferner darzuthun, dass die beiden HEYDRICH'schen Systeme sich nicht aufrecht halten liessen, da beide hauptsächlich auf die Entwickelung des Thallus basirt waren. In verschiedenen Aufsätzen, wie auch in einem vor kurzer Zeit gelieferten revidirten Verzeichnisse über Arten habe ich mein System durch einige Ergänzungen vervollständigt; völlig durchgearbeitet ist es jedoch noch nicht.

Kurze Zeit nach der Veröffentlichung der erwähnten systematischen Eintheilung lieferte ich l. c. als Supplement ein Verzeichniss über die mir bekannten Arten, darunter auch die unsicheren. Wie es früher schon mehrere gethan haben, habe ich darin die fossilen

---

1) FOSLIE, List of Species of the *Lithothamnia*. 1898.

2) HEYDRICH, Corallinaceae, insbesondere Melobesieae. Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XV, 1897, S. 58.

3) HEYDRICH, Melobesiae. Ibid. S. 410.

4) Die genannten wirklichen Cystocarpien von *Archaeolithothamnion* (*Sporolithon*) sind später von HEYDRICH, Bibl. bot. Heft 49, beschrieben worden. — Freilich habe ich einmal, wie von HEYDRICH angeführt, in einem einzelnen, mir von ihm zugestellten Präparate geleerte, von Thallus überwachsene Sporangien bei diesem Geschlechte als Höhlen thierischer Eingriffe aufgefasst. In demselben Präparate sind indessen auch von Zoologen ausser den überwallten Sporangien wirklich solche nachgewiesen worden.

Melobesien zu recenten Geschlechtern gerechnet, zu denen jedenfalls einige Arten ganz gewiss zu rechnen sind. Natürlich erhalten einige, noch unvollständig bekannte Arten einen unsicheren Platz im Systeme, ganz wie im letzten von HEYDRICH gelieferten System.

Was gegen das von HEYDRICH jetzt aufgestellte System spricht, darauf will ich hier nicht näher eingehen. Es wird gewiss keinen Beifall gewinnen, dass er alle fossilen Arten von den recenten trennt, als anderen Geschlechtern zugehörend. Dies wird in mehreren Fällen sogar eine willkürlich gewählte Grenze zur Folge haben. Es giebt z. B. längs der nördlichen Küste von Norwegen Arten, die man, wenn todte Exemplare sich überhaupt bestimmen lassen, von den bisweilen Kilometer langen Lagern im Meere, unter dem Rasen am Ufer bis zur Höhe von wenigstens 10 *m* über dem Meeresspiegel finden kann. Ob diese theilweise einer älteren Formation zufallen oder als recente Reste der jetzigen Pflanzenwelt anzusehen sind, ist ziemlich schwer zu entscheiden. ROTHPLETZ nennt l. c. eine pliocaene Form, die er für identisch mit dem recenten *Lithophyllum racemus* (Lam.) Fosl. (*Lithothamnion racemus* Aresch.) hält. Wahrscheinlich durch eine zwar eigenthümliche Incurie hat HEYDRICH diese Art zu den fossilen Melobesien als *Lithothamniscum racemus* (Aresch.) sp. nov. gerechnet.

28. Bohumil Němec: Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen.

Eingegangen am 13. Juni 1900.

NOLL hat in seiner „Heterogenen Induction“ ganz klar hervorgehoben, dass die Schwerkraft durch Massenbeschleunigung den geotropischen Reiz hervorruft, ebenso den Bau eines thierischen Organes, welches die Schwerkraft percipiren soll, theoretisch geschildert. Hauptsache bei diesem Organ ist ein specifisch schwereres, in einer Flüssigkeit befindliches Körperchen, welches durch sein Gewicht in demjenigen perceptionsfähigen Plasma, dem es jeweilen anliegt, einen Reiz hervorrufen kann. Auch für die Pflanzen scheint es ihm, wenigstens für homalotrope und plagiotrope Pflanzentheile, „als ob zur Ermöglichung der hier stattfindenden Reizvorgänge wirklich specifisch schwerere Theile mitwirken müssten“.

An dieser Anschauung hält er noch in seiner neuesten Abhandlung (Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 34) fest, und zwar auch dem abweichenden Standpunkte, den CZAPEK einnimmt, gegenüber. NOLL meint da, „dass nur die Gewichtswirkung innerhalb der geotropischen Plasmastructur in Betracht kommen könne.“ Dabei greift er zu centrosphärenartigen Gebilden, die auch gar nicht sichtbare Dimensionen erreichen müssten.

Wie man sieht, handelt es sich um das Vorkommen von specifisch schwereren (oder leichteren!) Körperchen in einer Flüssigkeit, welche in einem zur Organachse fix orientirten Protoplasma (oder in einer plasmatischen Haut) den Schwerkraftreiz auslösen könnten. Mir waren jedoch schon seit einer ziemlich langen Zeit Körperchen bekannt, die sich im Protoplasma gewisser Zellen befinden und sich gerade so wie Körper von einem grösseren oder kleineren specifischen Gewicht in einer Flüssigkeit verhalten. Die Körperchen sinken nämlich je nach der Lage des Pflanzenorgans, in welchem die Zellen vorkommen, immer in den physikalisch unteren, resp. steigen in den physikalisch oberen Theil der Zelle. Dabei berühren die Körperchen bei ihrer definitiven Lage die protoplasmatische unbewegliche Hautschicht. Bringt man das Pflanzenorgan aus seiner Lage, so nehmen die Körperchen ihre neue physikalische Ruhelage in einer ziemlich kurzen Zeit ein, so z. B. in der Wurzelhaube von *Vicia Faba* nach Umkehrung der Wurzel bei einer Temperatur von 20° C. in 15—20 Minuten. Die Körperchen, um welche es sich hier handelt, sind einerseits Leucoplaste und Chloroplaste mit Stärkekörnern im Innern, oder Chloroplaste mit Krystalloiden, oder anorganische Krystalle, schliesslich auch Kerne. Die drei erstgenannten Körper verhalten sich immer wie specifisch schwerere Körper, die Kerne können sich entweder so oder auch wie Körperchen von einem geringeren specifischen Gewicht verhalten. Bei der Mehrzahl der betreffenden Zellen fand ich den Kern immer in dem oberen Theile, bei einigen im unteren Theile der Zellen. Es giebt auch Pflanzen, wo die Kerne keine bestimmte Lage gegen die Schwerkraftrichtung einnehmen, wogegen es in derselben Zelle Körperchen giebt, die immer in die physikalisch unteren Theile der Zelle sinken.

Bei einer und derselben Pflanzenart können sich die Kerne in verschiedenen Organen verschieden verhalten. So befinden sich dieselben in der Wurzelhaube von *Panicum miliaceum* immer im oberen Theile, in der Spitze der Coleoptile bei den Keimpflanzen derselben Art im unteren Theile der Zellen.

Bei der Wurzel befinden sich die Zellen, welche solche Körperchen und Kerne enthalten, in der Wurzelhaube, und zwar vorwiegend in der sog. Columella. Diese Zellen bilden meist einen ganz scharf begrenzten Gewebecomplex, dessen Zellen in ihrer Grösse, Structur und Form so auffallend sind, dass sie so zu sagen ein besonderes Organ vorstellen. Es giebt jedoch auch einige Wurzeln, bei welchen die

Wurzelhaube frei von diesen Zellen ist, so z. B. bei *Trianaea bogotensis*, *Selaginella Martensii*. Bei diesen Pflanzen befinden sich Zellen mit den betreffenden Körperchen ein wenig hinter dem Vegetationspunkt im inneren Periblem.

In den Stengeln und Blättern verschiedener Gefässpflanzen befinden sich Zellen mit sinkenden oder steigenden Körperchen meist in der Stärkescheide, wo dieselben schon UNGER, DEHNECKE und HEINE gesehen haben. Doch giebt es auch Fälle, wo die Körperchen im Grundparenchym vorkommen (Blätter von *Aspidium Filix mas*, Blüthenstiele von *Streptocarpus Gardenii*) Bemerkenswerth ist das reichliche Vorkommen der mit den betreffenden Körperchen ausgestatteten Zellen in der Spitze der Coleoptile bei einigen Gramineenkeimlingen, z. B. bei *Setaria viridis*, *Panicum miliaceum*, *Avena sativa* etc. Ebensolche Zellen findet man weiter im Blattknoten bei einigen Gräsern (*Triticum repens*, *Phalaris arundinacea*), bei *Phragmites communis* jedoch im Stengel selbst. Auffallend ist die Erscheinung, dass in den Bewegungspolstern einiger Pflanzen, die nyctitropische Bewegungen ausführen, ebenfalls in der Stärkescheide Amyloplasten mit grossen Stärkekörnern vorkommen, die sich immer in dem physikalisch unteren Theile der Zellen befinden. So bei *Lupinus*, *Phaseolus*, *Trifolium*, *Galega*, *Amicia* (!) u. s. w.

Das sind nur ganz wenige Beispiele, wie und wo die betreffenden Zellen zu finden sind. Ich habe bisher an mehr als 150 Pflanzenarten untersucht und überall in Organen, welche einer geotropischen Reaction fähig sind, diese Zellen oder Zellencomplexe gefunden.

Die Localisation sowie das zeitliche Auftreten dieser Zellen stehen ebenfalls zur geotropischen Reactionsfähigkeit in einer engen Beziehung. Die Zellen oder Zellencomplexe, um welche es sich hier handelt, befinden sich bei positiv geotropischen Organen immer unter derjenigen Zone, wo die Reizkrümmung ausgeführt wird. Bei negativ geotropischen Organen ist das Umgekehrte der Fall, oder die Zellen liegen in der Krümmungszone selbst. Dasselbe gilt für transversal geotropische Organe.

Was das zeitliche Auftreten der Körperchen in den betreffenden Zellen betrifft, so geht diese Erscheinung Hand in Hand mit dem Auftreten der geotropischen Reactionsfähigkeit. Ganz junge Organe, welche keiner Reaction noch fähig sind, besitzen auch keine Zellen, in deren Inhalt sich Körperchen befänden, deren Lage direct durch die Schwerkraft bestimmt wird. Sobald man jedoch solche Zellen trifft, findet man auch, dass die Organe einer geotropischen Reaction, also wohl auch einer Perception fähig sind. Typische Wurzeln, denen die Wurzelhaube abgeschnitten und damit auch der erwähnte, in der Haube befindliche Zellencomplex entfernt wurde, sind keiner geotropischen Reaction fähig. Dieselbe kehrt immer erst dann, wenn sich die Haube regenerirt oder ein Callus gebildet hat, in denen es Zellen giebt, welche sinkende oder aufsteigende Körperchen besitzen. Ebenso sind öfters abnorme oder krankhafte Wurzeln keiner geotropischen Reaction fähig, und man kann sich dann gewöhnlich überzeugen, dass sie keine solche Zellen besitzen.

Ausserdem verlieren die normalen Wurzeln die Reactionsfähigkeit, wenn es uns gelingt, die specifisch schwereren Körperchen aus den Zellen zu entfernen. Dies ist mir bei den Wurzeln dadurch gelungen, dass ich dieselben eingegypst habe und eine längere Zeit (bei *Vicia Faba* 9—11 Tage) im Gypsverbande liess. Unter normalen Verhältnissen sind es in der Wurzelhaube Stärkekörner (für *Hyacinthus orientalis* von ROSEN festgestellt), welche immer in den physikalisch unteren Theil der Zelle sinken. Während sich nun Wurzeln im Gypsverbande befinden, wird die Stärke aufgelöst und die Leucoplaste selbst sind specifisch nicht viel schwerer als das Protoplasma. Befreit man jetzt die Wurzel, so wächst sie weiter, ohne geotropisch reizbar zu sein. Erst nachdem sich in der Haube neue Stärke gebildet hat (zunächst tritt Amylodextrin auf), stellt sich wieder bei der Wurzel die Fähigkeit ein, geotropisch zu reagiren.

Zahlreiche Versuche und vergleichende Betrachtungen haben mich zur Ueberzeugung gebracht, dass die Körperchen, welche sich im Protoplasma wie specifisch schwerere oder leichtere Körperchen verhalten, die Perception der Schwerkraft in der Pflanze ermöglichen. Im Princip hat man es hier mit derselben Einrichtung zu thun, wie in den Statocysten der niederen wasserbewohnenden Thiere, deren Function allerdings besonders nach der neuesten Arbeit von CYON nicht endgiltig festgestellt erscheint. Die Einrichtung entspricht aber auch ganz gut dem theoretischen Postulat von NOLL.

Was speciell die Wurzel betrifft, so könnte man vielleicht daran zweifeln, ob ein in der Haube percipirter Reiz sich in die ziemlich weit entfernte Krümmungszone fortpflanzen kann. Dass dem so ist, konnte ich gut mit Hilfe des traumatischen Reizes nachweisen. Wird eine Wurzelhaube verwundet, so verbreitet sich die traumatropische Reaction (einseitige Ansammlung des Cytoplasmas und Bewegung der Kerne) in der Wurzel gerade so, wie wenn der Vegetationspunkt oder die obere meristematische Zone verwundet wird. Aus der Haube pflanzt sich die traumatropische Reaction mit derselben Geschwindigkeit in den eigentlichen Wurzelkörper, wie vom Vegetationspunkte selbst fort.

Weiter könnte man auch daran zweifeln, ob in den Zellen, welche specifisch schwerere oder leichtere Körperchen enthalten, thatsächlich irgend welche Reizvorgänge hervorgerufen werden; denn wenn in diesen Zellen die Perception des Schwerkraftreizes geschieht, so müssen hier auch die ersten Glieder der ganzen Reizkette verlaufen. Es ist thatsächlich leicht zu beweisen, dass dem so ist.

Befindet sich die Wurzel in der Ruhelage, so liegen die Körperchen an der physikalisch und auch morphologisch unteren Hautschicht. Wird die Wurzel z. B. vertical aufgestellt, so fallen die Körperchen auf die morphologisch obere, physikalisch allerdings auch jetzt untere Hautschicht der Zelle. Und bald nachdem dies geschehen ist (nach 15 Min. bei *Pisum sativum*) tritt in dem morphologisch unteren Theile der Zellen, wo sich sonst in der Ruhelage die Körperchen befinden, eine starke plasmatische Ansammlung auf, welche viel auffallender und eigenartiger ist als diejenige, welche als traumatropische Plasmaansammlung in der Nähe einer Wunde auftritt (TANGL, NESTLER). Eine ähnliche Ansammlung erscheint auch in den Pleromzellen, und es lässt sich gut nachweisen, dass sie sich vom Vegetationspunkt gegen die Krümmungszone hin fortpflanzt.

Krümmt sich die Wurzel geotropisch, so wird allmählich die morphologisch untere Hautschicht auch zur physikalisch unteren und die specifisch schwereren Körper kommen allmählich auf dieselbe wieder zu liegen. Gleichzeitig rückt die Plasmaansammlung nach oben auf die Partien der Hautschicht, welche noch nicht mit den Körperchen bedeckt sind, sie wird allmählich kleiner und verschwindet ganz, wenn die Wurzelspitze die Ruhelage wieder erreicht hat.

Daraus erhellt, dass in der Wurzelhaube die erste sichtbare geotropische Reaction auftritt, und von hier sich in den Wurzelkörper fortpflanzt; weiter jedoch auch, dass diese erste wahrnehmbare Reaction mit der Lage der specifisch schwereren Körperchen innig zusammenhängt.

Alle diese Thatsachen haben mich schliesslich zur Ueberzeugung gebracht, dass die specifisch schwereren oder leichteren Körperchen im Dienste der geotropischen Reizperception stehen. Nun muss schon jetzt, in dieser vorläufigen Mittheilung, erwähnt werden, dass zwar da, wo Zellen mit solchen Körperchen vorkommen, die Fähigkeit zu einer geotropischen Perception vermuthet werden kann, jedoch nicht thatsächlich existiren muss. Für alle solche Fälle muss der specielle Nachweis erbracht werden, dass die betreffende Einrichtung mit der Fähigkeit den geotropischen Reiz zu percipiren, in Zusammenhang steht. Es könnte auch sein, dass bei einigen Pflanzen, zumal bei einzelligen Organen oder Organismen die Einrichtung anders beschaffen ist und vielleicht näher dem von NOLL entworfenen Schema steht.

Eingehendere Angaben und die theoretischen Folgerungen werden in extenso demnächst veröffentlicht werden.

Prag, Botanisches Institut der böhm. Universität.

29. Rud. Aderhold: Mycosphaerella cerasella n. spec., die Perithecienform von Cercospora cerasella Sacc. und ihre Entwicklung.

Eingegangen am 14. Juni 1900.

Seit dem Jahre 1894 beobachtete ich in den Kirschenquartieren der hiesigen Baumschulen alljährlich ein mehr oder minder heftiges Auftreten des von SACCARDO *Cercospora cerasella* genannten Pilzes. Derselbe erzeugt auf den Blättern der Kirschen bekanntlich kleine, rundliche, braune, häufig, aber nicht immer, roth umrandete Flecken, welche zuweilen aus dem Blatte ausfallen, zumeist aber nicht zu Durchlöcherungen führen. Sie standen hier in den letzten Jahren auf manchen Blättern zu mehr als Hundert beisammen und führten dann ein vorzeitiges Vergilben solcher Blätter herbei. Wenn auch der Schaden, der damit herbeigeführt wurde, deshalb kein bedeutender war, weil die Flecken zumeist erst auf älteren Blättern der Bäumchen zu voller Entwickelung kamen und von hier aus deutlich erkennbar am Baume emporstiegen, so war die Erscheinung doch sehr auffällig. Das gab mir Veranlassung, während der beiden letzten Jahre den Entwickelungsgang des sie erzeugenden Pilzes genauer zu verfolgen, worüber ich hier kurz berichten will, indem ich mir eine ausführlichere, durch Abbildungen erläuterte Darstellung für einen anderen Ort vorbehalte.

Den Sommer über verbreitet sich der Pilz durch die reichlich gebildeten *Cercospora*-Sporen. Dieselben entstehen an aufrechten, am oberen Ende knorrigen, braunen Conidienträgern, die büschelweise zusammenstehen und am unteren Ende zu stromatischen Knollen verwachsen sind. Diese Conidienträgerbüschel stehen auf den meisten Flecken sowohl blattober- wie blattunterseits; andere, sicher vom gleichen Pilze herrührende Flecken bleiben jedoch auch dauernd steril, eine Erscheinung, die auch bei anderen Blattflecken erzeugenden Pilzen wiederkehrt.

Im Innern des Fleckens findet man zu dieser Zeit ein Mycel, das in seinen älteren Theilen gebräunt und in der Nähe der Conidienträgergruppen zu bandartigen Strängen zusammengetreten ist.

Dieses Mycel sowohl wie die Conidienträgerbüschel können auf den abgefallenen Blättern lebend überwintern. Ich sah sowohl im März und April 1899, wie im April und Mai dieses Jahres überwinterte Conidienträger in feuchter Kammer neuerdings fructificiren und keimfähige Conidien abschnüren. Es bilden sich aber daneben nichts desto weniger auch Perithecien aus, die in die Gattung *Mycosphaerella* gehören und die ich deshalb *Mycosphaerella cerasella* n. spec.

nennen will. Sie stehen herdenweis auf und dicht neben den noch deutlich erkennbaren *Cercospora*-Flecken der überwinterten Blätter. Sie sind kugelig oder ein Wenig abgeflacht, ohne oder mit kurzem Hals und messen 60–120 μ im Durchmesser. Sie sitzen zwischen der Epidermis und dem Mesophyll sowohl blattober- wie blattunterseits und bleiben lange von der Epidermis bedeckt. Ich fand sie 1899 schon Ende April, dieses Jahr erst von Anfang Mai an reif und ihre Sporen in der bekannten Weise ejaculirend. Die Asci stehen büschelig zusammen, sind cylindrisch oder etwas sackartig und messen unverquollen 40—60 : 8—10 μ. Die acht Sporen liegen in ihnen zweireihig und sind farblos, hyalin oder etwas körnig, zweizellig, mit der Querscheidewand in der Mitte, zumeist etwas gekrümmt. Die vordere Zelle ist eiförmig bis rübenförmig, etwas dicker als die hintere cylindrische oder etwas kegelförmige und beide sind an den Enden abgerundet. Die Sporen messen 13—17 : 3—4 μ.

Diese Perithecien ähneln in einiger Hinsicht denen von *Mycosphaerella maculiformis* (Pers.) Awd., die man auf Kirschenblättern nicht selten antrifft. Die grösseren Sporen und die leichte Krümmung der Sporen lassen aber den Pilz leicht unterscheiden. SYDOW giebt ferner in SACCARDO, Syll. Bd. XIII, als auf *Prunus Cerasus* vorkommend eine *Sphaerella cinerascens* Fuck. an, an die man durch unseren Pilz um so mehr erinnert wird, als FUCKEL *Cercospora Ariae* Fuck. als Conidienzustand derselben angesprochen hat. Indess in SACCARDO's Sylloge selbst findet man nirgends ein Angabe darüber, dass *Sphaerella cinerascens* Fuck. auf *Prunus* vorkomme, und ich neige daher zu der Annahme, dass in SYDOW's Angabe ein Registerirrthum vorliegt. Aber selbst, wenn das nicht der Fall sein sollte, könnte man an eine Identität der oben beschriebenen Perithecienform mit *Sphaerella cinerascens* Fuck. nicht denken, da Sporenform und Grösse, ebenso wie Schlauchgrösse von FUCKEL's Pilz nicht zu meinen Perithecien passen.

Dass nun letztere zu *Cercospora cerasella* Sacc. gehören, geht nicht bloss aus dem Zusammenvorkommen beider hervor, sondern liess sich sehr leicht durch Tropfenculturen erweisen. Die Perithecien schleuderten mir ihre Sporen willig zu vielen Hunderten auf etwa 4 *mm* hoch über sie gelegte Objectträger, und die aufgefangenen Sporen keimten sowohl im Thauwasser wie in Kirschblattabkochung gut aus. Die entstehenden Keimlinge boten je nach den Culturbedingungen ein recht verschiedenes Bild dar. Im Wasser wachsen aus den Sporen meist beidendig schlanke, dünne, farblose Hyphen hervor, die bald körnigen Inhalt erhalten und sich nur bisweilen in den älteren Theilen bräunen, während dessen die Spore meist vierzellig wird und ihre Zellen sich tonnenartig abrunden. Nichts destoweniger bringen es diese Kummermycelien nicht selten zu einer spärlichen Conidienbildung, indem entweder die Keimhyphe selbst oder ein kurzer sich bräunender Seitenast sich senkrecht in die Luft erhebt und am Ende eine oder höchstens zwei *Cercospora*-Conidien abschnürt. Manche dieser Keimlinge sind kaum mehr als doppelt so gross wie diese von ihnen gebildete Spore, andere haben es namentlich dann zu etwas ansehnlicherer Grösse gebracht, wenn ihre Keimschläuche mit denen anderer Keimlinge copulirt haben, was sie gern thun.

Findet die Sporenkeimung in den Thautröpfchen statt, die sich auf den feucht liegenden Objectträgern bilden, so kommt neben dem eben geschilderten häufig noch ein anderes Keimungsbild zu Stande. Die Spore geht nämlich in einen Gemmenzustand dadurch über, dass sie allmählich vierzellig und gelblich wird und dass ihre Zellen dick aufschwellen und sich abrunden, derart, dass sie bis 8 μ dick bei 22 μ Länge der ganzen Spore gemessen wurden. Solche Gemmensporen keimen bei Wasserzufuhr normal aus.

Wesentlich anders verläuft die Keimung der Ascosporen in einer 2procentigen Kirschblattabkochung. Es kommen hier Mycelien zu Stande, wie sie etwa der Grösse der Blattflecken entsprechen. Dieselben sind anfangs völlig farblos, fangen aber etwa vom vierten oder fünften Tage an sich zu bräunen und werden schliesslich bei reicher Verzweigung zu dicken, undurchsichtigen, für's blosse Auge wie ein schwarzes Knötchen erscheinenden Vegetationen. Schon während sie noch farblos sind, zeigen die Zellen der reich septirten Hyphen Neigung, sich kugelig abzurunden. Dieses Bestreben tritt während des Bräunens noch weiter hervor, und namentlich dann, wenn Bacterien oder andere Störenfriede in die Cultur gelangen, werden die Hyphen zu wahren Perlschnüren.

Solche Mycelien blieben aber in den Culturen stets steril. Reiche Fructificationen erhielt ich nur an Mycelien, die in ihrer Neigung zur Dauerzellenbildung etwa die Mitte hielten zwischen den in Wasser und den in 2 pCt. Nährlösung erwachsenen Keimlingen. Ich erzog sie in einer stark verdünnten Lösung. Es runden sich dabei nur die Zellen der älteren Hyphentheile und erst allmählich ab, es bräunen sich aber die Mycelien in allen Theilen, ausgenommen die jungen, lebhaft wachsenden, schlanken Hyphenenden.

Die Conidienträger entstehen einzeln an den noch schlanken Hyphenpartien als aufrechte, sich sympodial aufbauende und dadurch knorrig erscheinende, in die Luft ragende Hyphen. Ich sah bis sechs Sporen an einem Trägerende beisammen. Die hierbei entstehenden Conidiensporen gleichen anfangs völlig den auf dem natürlichen Substrat beobachteten Sporen von *Cercospora cerasella*. Wenn sie aber auf dem Träger sitzen bleiben, wachsen sie lang schwanzartig aus und nehmen zumeist eine säbelartig gebogene Gestalt an. Anfangs einzellig, werden sie dabei schliesslich mehrzellig bis vielzellig. Ich zählte bis 12 Querwände und mass die Länge solcher Riesensporen bis zu 144 μ.

Wer öfter Ascomyceten cultivirt hat, wird an den Verschiedenheiten, wie sie diese Culturen gegenüber dem spontanen Vorkommen zeigen (ausser den Conidienunterschieden auch das Fehlen der Conidienträgerbüschel), keinen Anstoss nehmen; für den weniger mit der Materie vertrauten Leser erwähne ich aber, dass ganz analoge Abweichungen auch solche Culturen zeigten, die man aus spontan von Blattflecken geernteten Conidien herleitet. Es ist demnach zweifellos durch die Cultur erwiesen, dass jene oben beschriebenen Perithecien zu *Cercospora cerasella* gehören, und es steht diese Zusammengehörigkeit auch fest, trotzdem es mir bisher nicht gelang, ein Kirschbäumchen im Topf oder abgepflückte Kirschenblätter mit den Ascosporen zu inficiren. Wer da weiss, wie heikel solche Infectionen sind, wird in diesem negativen Resultate auch keinen Widerspruch finden.

Ob in den Entwickelungskreis des Pilzes noch andere Fruchtformen gehören, vermag ich nicht zu sagen. In den nicht oder wenig fructificirenden Tropfenculturen sah ich nicht selten Hyphenschlingen entstehen, wie sie Pycnidenanlagen entsprechen, aber kein solches Gebilde ist über das allererste Entwickelungsstadium hinaus gekommen. Auf den überwinterten Blättern fand ich nicht selten die als *Discosia Artocreas* bezeichnete Pycnide in der Gesellschaft unseres Pilzes. Dass sie aber nicht zu ihm gehört, geht einmal aus den von mir daraus erzogenen Culturen, sodann aber auch daraus hervor, dass diese Pycnide auch ohne die *Cercospora* auftritt und bekanntlich weit verbreitet ist. Ob eine andere der zahlreichen, auf Blattflecken der Kirsche angegebenen Pycniden zu unserem Pilze in Beziehung steht, muss ich zunächst dahin gestellt sein lassen.

---

30. E. Ule: Verschiedene Beobachtungen vom Gebiet der baumbewohnenden Utricularia.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 20. Juni 1900.

Im Hintergrunde der Bai von Rio de Janeiro erhebt sich die zackige Serra dos Orgãos (Orgelgebirge), deren Hauptstock mit über 2000 *m* Höhe zwischen den Städten Petropolis und Theresopolis liegt, von wo sie sich nach Osten und Westen in anderen, niederen Höhenzügen unter verschiedenen Namen fortsetzt. Besonders nach Osten ist diese Fortsetzung der Serra dos Orgãos deutlicher ausgeprägt, indem hier die Höhe des Gebirgskammes immer noch über 1000 *m* beträgt und sich Berge befinden, die gewiss 1800 *m* erreichen.

Zwischen solchen Bergen liegt auch die kleine Stadt Nova Friburgo, von der sich das Waldgebirge nach Südosten weiter fortsetzt und dann „Alto do Macahé“ genannt wird. Dieses prächtige Waldgebirge ist es, wo A. Glaziou so viele wunderbare Saprophyten und andere seltene Pflanzen gefunden hatte und das genauer zu untersuchen schon lange mein Wunsch war. Indessen waren die letzten Sommerferien im Januar meinem Unternehmen wenig günstig, da sehr viel Regen herrschte und ich zuerst Mühe hatte, von Nova Friburgo aus einen Stützpunkt für botanische Excursionen dort zu finden. Endlich wurde ich mit einem Colonisten bekannt gemacht, der mir Unterkunft in dieser Gegend zu geben versprach.

Als das Regenwetter etwas nachgelassen hatte, fuhr ich mit der Eisenbahn nach der Station Alto da Serra zurück und trat nun in den Wald, den ich schon früher in diesen Blättern beschrieben habe (Band XVI, Heft 9, S. 309), und verfolgte den Waldweg, bis ich nach 2 Stunden zu dem Colonisten kam. Leider begann in den nächsten Tagen wieder der Regen, so dass ich keine weiteren Excursionen ausführen konnte und die Tour aufgeben musste. Bald darauf wurde aber eine zweite Reise dahin unternommen mit etwas besserem Erfolge, so dass auch einige Berge bis zur Höhe von 1600 *m* erstiegen werden konnten. Diese ganze Gegend liegt in einer feuchten Region und ist mit einem üppigen Wald bedeckt, der an Epiphyten so reich ist, wie ich ihn kaum anderswo gesehen habe.

An den Gehängen des Hochgebirges haben die Pflanzen der mittleren Waldregion nur wenig Raum zur Entwickelung, während sie hier das ganze Hochplateau bedecken, und daher mögen wohl auch die vielen eigenthümlichen und seltenen Pflanzenarten herrühren, gerade in diesem östlichen Theile der Serra dos Orgãos. War nun auch die Zeit meines Aufenthaltes zu einer speciellen Vegationsschilderung zu kurz, so habe ich doch mancherlei Beobachtungen gemacht, die einiges Interesse bieten und hier folgen sollen.

1. Utricularia.

Die *Utricularia reniformis* var. *Kromeri* wächst nicht nur in den Bromeliaceen, an der einen Stelle, wo ich sie früher gefunden hatte, sondern kommt meilenweit in den Thälern auf vielen, 20—40 *m* hohen Bäumen vor. Der Colonist, welcher Orchideensammler ist und einige botanische Begriffe besitzt, theilte mir mit, dass die *Utricularia* selten auf den hohen, reich mit Bromeliaceen beladenen Bäumen fehle und dass sie immer weisse Blüthen habe, welche im October erscheinen.

Als er mir nun lebende Pflanzen verschaffen wollte und zu dem Zwecke einige Bäume fällte, zeigte freilich erst der vierte Baum schönes Material derselben. Der scheinbare Misserfolg lag hier aber darin, dass er natürlich die ganz starken, über 30 *cm* dicken Stämme der längeren Arbeit wegen nicht umhieb. Es sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Durchlüftung des tropischen Waldes die Kronen der hohen Bäume weit von einander stehen, so dass die Samen der *Utricularia* oft einen weiten Weg zurückzulegen haben, um von einer Bromeliacee eines hohen Baumes zu einer anderen zu gelangen.

Als ich einen hohen Berg bestieg, der sich bis circa 1610 *m*[1]) erhebt und durch den Wald bis zu dem eigentlichen Felskegel gekommen war, änderte sich hier die Vegetation. Theils waren es felsige Abhänge mit einem krautartigen und dichten Pflanzenwuchs bedeckt, theils war der Aufstieg sehr geneigt und dann von Strauchwerk und knorrigen und krüppelhaften Bäumen eingenommen. Hier war auch alles bewachsen mit Bromeliaceen, die theils am Boden sich ausbreiteten wie ein schönes neues *Nidularium* aus der Verwandtschaft von *Nidularium Carolinae* Lem., theils auf den stärkeren Aesten Platz gegriffen hatten, zwischen deren Blättern vielfach eine *Utricularia* sprosste. Diese *Utricularia* befand sich in den Rosetten der verschiedenen Bromeliaceen, besonders der *Vriesea*-Arten, nur einen oder wenige Meter über dem Boden oder zuweilen selbst in Bromeliaceen auf dem Felsboden und stimmte vollständig mit der *U. reniformis* var. *Kromeri* überein. An dieser Stelle ist also wahrscheinlich der Ursprung dieses Schlauchkrautes zu suchen, wo es durch das Bewachsen der Berge auf die Bromeliaceen der Bäume flüchtete, ganz wie ich es früher vermuthet hatte. In dem Walde bis zu den Thälern soll dagegen der Afterepiphyt fehlen. Meine übrigen früher mitgetheilten Beobachtungen haben sich alle auch bestätigt.

Zweifelhaft bleibt es mir freilich noch, ob diese *Utricularia* nicht doch eine besondere Art darstellt, da die weisse Blüthenfarbe, die dicht stehenden kleinen Schläuche und die dünnen Ausläufer doch von der eigentlichen *Utricularia reniformis* St. Hil. abweichen. Auch die Blätter haben eigentlich eine kreisrunde Form, ähnlich wie die von *Utricularia nelumbifolia* Gard., sie sind auch wie diese nach innen vertieft, doch aber findet keine Verwachsung der Blattränder statt. Eine Entscheidung über diese Frage können erst blühende Exemplare bringen.

---

[1]) Merkwürdiger Weise haben diese Berge, die sich ca. 600 *m* über das Thal erheben, noch keine Namen.

An einem anderen, vom vorhergehenden entfernten Berge mit einer Höhe von 1570 *m* fand ich an einem Felsenabhang, der feucht und dicht bewachsen war, auch *Vriesea regina* Ant. zahlreich mit *Utricularia nelumbifolia* besetzt[1]). Dieses Schlauchkraut ist hier jedoch seltener als an den Bergen bei Nova Friburgo und nördlich davon, weil dieselben mehr freie Felsengehänge haben. An einem Abhange auf der anderen Seite dieses Berges, der sehr dicht mit Kräutern und Halbsträuchern besetzt war und wo für Bromeliaceen kein Platz blieb, traf ich auch *Utricularia reniformis* St. Hil. mit sehr derben und grossen Blättern, die auf dem feuchten Untergrunde wuchs. Das Vorhandensein der echten *Utricularia reniformis* St. Hil. in dieser Gegend ist somit erwiesen, dass sie aber noch jetzt im Zusammenhang mit der baumbewohnenden *Utricularia* steht, ist äusserst unwahrscheinlich, da vermuthlich Jahrhunderte dazu gehört haben, bis sich letztere umformen und ihrem luftigen Standorte anzupassen vermochte.

Auch eine erdbewohnende *Utricularia* kommt an einem etwas trockeneren und freieren Felsenabhange vor, wo auch *Vriesea regina*, aber ohne *Utricularia* wuchs. Diese bodenständige *Utricularia*, welche ich auch einzeln an Felsen der Tijuca bei Rio de Janeiro beobachtet habe, hat hellblaue Blüthen und gleicht sonst der *Utricularia triphylla* Ule, nur dass sie etwas kleiner ist. Auch sie besitzt an den wurzelartigen Sprossen walzenförmige Knollen, welche schon mehr an die der epiphytischen *Utricularia montana* Jacq. und *Utricularia Schimperi* Schenck erinnern. Diese Art ist jedenfalls bekannt, und sind nur die Kollen, die leicht abreissen, bisher übersehen worden. Diese Erscheinungen liefern jedenfalls den Beweis, dass die Utricularien ohne besondere Schutzvorrichtungen nicht des nassen Mediums entbehren können.

2. Mehrere andere Epiphyten.

Häufig findet sich in diesen Wäldern eine schön blühende Melastomacee mit weissen Blumenblättern, purpurnen Kelchen und gelben Staubgefässen auf den Bäumen, nämlich *Pleiochiton Glaziovianum* Cogn. Die Blätter weichen allerdings etwas von der Beschreibung ab, indem sie oberseits meist auch mit Borsten besetzt sind und nicht 4—5 *mm* lange, sondern 4—20 *mm* lange Blattstiele besitzen. Wenn die verhältnissmässig grossen Blätter auch etwas fleischig sind, so scheinen sie jedoch zu einem vollkommenen Schutz vor Austrocknung nicht zu genügen, und deshalb bildet diese Pflanze knollenförmig angeschwollene Wurzeln, ähnlich wie ich das früher für *Dipladenia atro-violacea* Müll. Arg., die auch hier epiphytisch vorkommt, beschrieben habe[1]). Die Knollen von *Pleiochiton Glaziovianum* Cogn. sind nur etwas mehr walzenförmig.

---

[1]) Es sei hier erwähnt, dass bei Alto do Macahé das Laubmoos *Philophyllum Bromeliae* C. Müll. in den Rosetten aller möglichen Bromeliaceen ziemlich häufig vorkommt. Dagegen ist ein Lebermoos, *Eulejeunea desciscens* Steph. n. sp. nur zwischen den Blättern von *Vriesea glutinosa* Wawra von mir gefunden worden, und zwar an ganz entfernten Standorten in der Restinga bei Mauá und an Felsenabhängen bei Copacabana.

Ein als Epiphyt noch unbekannter Repräsentant in Brasilien aus der Familie der Araliaceen ist eine *Gilibertia*, welche ich hoch auf den Bäumen gesehen habe. Sie entwickelt sich dort zu einem oft hohen und ausgebreiteten Strauche und sendet Stützwurzeln nach dem Boden, ähnlich wie manche *Ficus* und *Coussapoa*. Vielleicht ist diese Araliacee, die am meisten der *Gilibertia resinosa* E. March. gleicht, noch unbeschrieben.

Im Anschluss hieran erwähne ich noch, dass ich *Griselina ruscifolia* Taub. in der Serra do Itatiaia und Serra dos Orgãos bei Theresopolis epiphytisch angetroffen habe. Sie sass hier einem stärkeren Baumstamme auf und umklammerte ihn mit ihren Wurzeln, von denen wohl einige den Boden erreichten. Zwischen hohen Felsblöcken, wo *Griselina ruscifolia* Taub. am häufigsten wächst, muss sie sich eines ähnlichen Wachsthums bedienen, indem sie sich an den Felsen anklammert und ihre Wurzeln in die tiefen Felsspalten und Schluchten sendet. Gewiss bietet der Wald der Serra vom Alto do Macahé noch manchen unbekannten Epiphyten und manche interessante Anpassungen derselben.

3. Saprophyten.

Sehr viel war mir bei meinem Ausfluge daran gelegen, einige der Saprophyten aufzufinden, welche A. GLAZIOU daselbst gesammelt hatte. Viele dieser Humuspflanzen habe ich leider nicht angetroffen, sei es, dass die Jahreszeit, Februar, schon zu weit vorgeschritten war, sei es, dass ich nicht an die eigentlichen Standorte gekommen war; denn diese Gegend des Alto do Macahé ist sehr ausgedehnt. Die zwei Bergbesteigungen hatte ich besonders der Saprophyten wegen unternommen und habe auf den Höhen wenigstens eine interessante *Triuris* gefunden. Dieses Pflänzchen, von wenigen Centimetern Höhe, wächst in dem niederen Hochwald auf vermodertem Holze und gleicht mit seinem saftigen, farblosen Stengel und dem scheibenförmigen Blüthenkopfe von Olivenfarbe ganz einem kleinen Hutpilz, etwa einer *Mycena*. Als ich die Pflänzchen aus dem Boden nahm, musste ich mich erst an den Wurzeln und Blattschuppen davon überzeugen, dass

---

1) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band XV, Generalversammlungs-Heft, S. (79)—(86).

ich wirklich eine Phanerogame und nicht einen Pilz vor mir hatte. Ich habe an 80 Exemplare gesammelt und zwar nur weibliche, schon etwas weit entwickelte, von denen etwa der siebente Theil zwei Blüthen trug.

Die männlichen Individuen waren vermuthlich schon vergangen. Auf dem einen höchsten Berge konnte ich nur etwa 8 Exemplare aufnehmen, weil ein heranziehendes Gewitter mich zum Rückzuge zwang.

Aus der Serra dos Orgãos sind schon zwei *Triuris*-Arten bekannt, nämlich *Triuris hyalina* Miers und *Triuris major* Pouls. Von ersterer unterscheidet sich die von mir gefundene Art durch den kräftigeren Wuchs, die viel kürzeren Schwänze der Blüthenhülle und die höchstens zu zweit stehenden Blüthen. Näher steht sie schon der *Triuris major*, doch sind die Stengel nicht 6—8 *cm* lang, sondern 2—5 *cm* und dann sind die seitlichen Blüthen nicht sitzend, sondern deutlich gestielt und die Stiele sind oft denen der Hauptblüthen gleich lang. Aus diesen Gründen muss diese Art als eine neue angesehen werden und soll wegen ihrer Aehnlichkeit mit *Mycena* den folgenden Namen erhalten:

Triuris mycenoides n. sp.

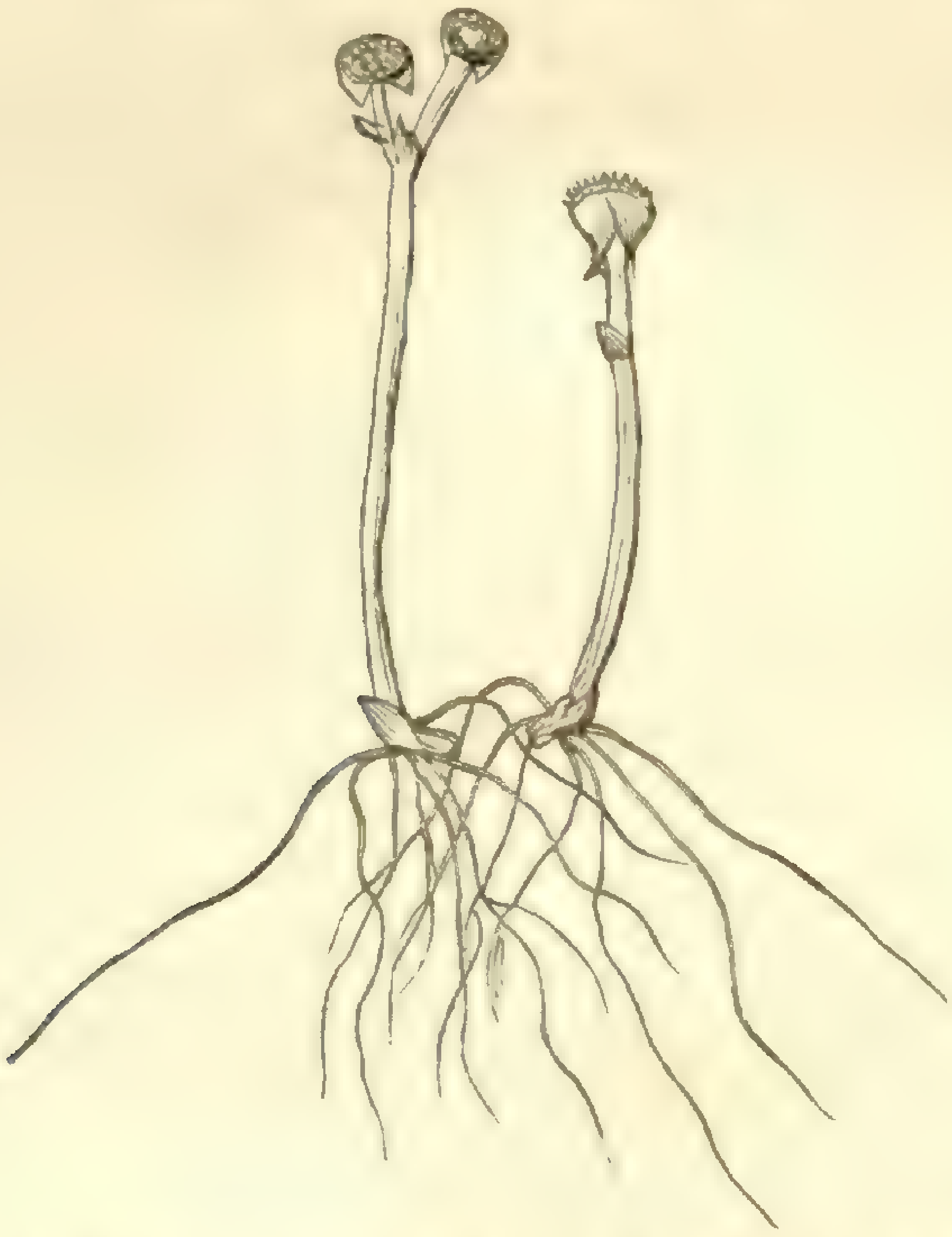
Herbula gracilis, adscendens, saepissime simplex, vel in regione florali modo parce ramulosa, rhizomate squamula una alterave munito, radicibus filiformibus, subglabris, fasciculatis; caule erecto, tetragono, cum lineis prominulis vel apicem versus multangulari-striato; foliis caulinis nullis, floralibus amplexicaulibus late ovato-reniformibus; floribus solitariis vel binis, pedicellatis; flore femineo perigonio trimero, usque ad basin in lacinias late ovato-triangulares, acuminatas, caudatas diviso, cauda laciniae dimidium aequante, teretifiliformis, solida; pistillis ∞, ovario oblongo, attenuato, subobliquo, in stylum apicalem, subulatum, curvatum transeunte; fructibus ellipsoideis, stylo paullo breviore munitis, graciliter reticulatis; seminibus subrotundis, compressis.

Caules 2—5 *cm* longi, ad medium 1 *mm* vel ultra lati, hyalini. Rhizoma tenue, nodosum, squamis vix 1,5 *mm* latis munitum. Folia floralia infra pedicellum floris late elliptica, pallide badia. Pedunculi 2 usque ad 11 *mm* longi, laterales breviores vel aequilongi. Perigonium floris feminei olivaceum, 5 *mm* latum. Laciniae perigonii 3 *mm* longae et latae; caudae $1^1/_2$ *mm* longae. Fructus fere 1 *mm* longus.

Habitat apud urbem Nova Friburgo in montibus silvestribus Serrae do Macahé ad 1400—1600 *m* altitudinis, in ligno putrido insidens; floret probabiliter Decembro, in statu fructifero Februario inveni. (Ule, No. 5000.)

Observatio: Diese Art ist durch die 2—5 *cm* grossen Pflanzen, die kürzeren Schwänze der Blüthenhülle und entweder meist einzeln oder zu zweitstehenden, dann aber deutlich gestielten Blüthen von anderen unterschieden.

Von den 5 bis jetzt bekannten Arten der Gattung *Triuris* kommen 2 am Amazonenstrome und nun 3 im Orgelgebirge vor; diese Gattung hat also in diesem Gebirge ihre meisten Vertreter.



Von anderen Saprophyten habe ich noch folgende bei Alto do Macahé beobachtet: *Apteria lilacina* Miers auf den Bergen an quelligen Stellen, *Campylosiphon purpurascens* Rth., in wenigen Exemplaren, *Dictostegia orobanchoides* Miers einmal im Walde, *Pogonopsis Schenckiana* Cogn. in einer kleinen Colonie auf einem Berge und schliesslich noch eine mir unbekannte Burmanniacee mit reizenden kleinen Blumen, die blau und weissen Sternen glichen.

4. Cecropia.

Als ein stattlicher Baum fiel mir in diesen Wäldern eine *Cecropia* mit silberweissen Blättern auf. Da ich bei langsamer Fahrt das Gebirge hinauf von der Eisenbahn aus besonders gute Gelegenheit hatte, die Verbreitung einiger *Cecropia*-Arten zu verfolgen, so sollen in Rücksicht auf das grosse Interesse, das diese Bäume in biologischer Hinsicht und für die Physiognomie der Landschaft bieten, die wichtigeren Formen hier vorgeführt werden. Leider ist die Gattung *Cecropia* in der Flora brasiliensis so mangelhaft bearbeitet, dass es danach nicht möglich ist, die Arten zu bestimmen. Es ist da zuviel Werth auf die Form und die Bekleidung der Blätter gelegt worden, Merkmale, welche besonders nach dem Alter der Pflanzen sehr wechseln. Selbst SCHIMPER hatte die von ihm untersuchten Arten nicht alle ermitteln könne und deshalb die eine ameisenfreie Art Corcovado-*Cecropia* genannt. Auch ich habe jetzt nicht mehr die Zeit, die verschiedenen Arten eingehender auch auf die Blüthenformen zu untersuchen und neuere Arbeiten über diesen Gegenstand heranzuziehen, indessen will ich hier einige Winke über die Verbreitung der Cecropien und über die äusseren mehr auffallenden Merkmale geben, welche auch einen Werth haben dürften insofern, als sie dem beschreibenden Systematiker meist fehlen. Von den meisten hier zu beschreibenden Arten besitze ich numerirtes Herbarmaterial, so dass vielleicht einmal später vollkommene Klarheit über dieselben erlangt werden wird.

Vom Tieflande an bis in's Gebirge hinauf begleitet überall auf fruchtbarem Boden die gewöhnliche *Cecropia*[1]), von SCHIMPER als *Cecropia peltata* Vell. genannt, die anderen Arten. Sie steht jedenfalls der *Cecropia adenopus* Mart. sehr nahe, denn jüngere Pflanzen oder durch Verletzungen entstandene Sprosse haben Blätter mit deutlich zugespitzten Blattlappen. Unterhalb der Serra kommt die Eisenbahn vielfach durch sumpfiges Gebiet, und dort ist häufig eine zwergartige *Cecropia*, die zuweilen bei 1 oder 2 *m* Höhe blüht, aber auch ein höherer Baum wird, der schlanker und reicher verzweigt als *Cecropia peltata* Vell. ist. Sie unterscheidet sich ferner durch schmalere Blattlappen und steifhaarige Bekleidung. Diese Sumpfcecropia ähnelt sehr der in der Flora brasiliensis abgebildeten *Cecropia scabra* Mart., ist aber wahrscheinlich unter *Cecropia cinerea* Miq. verstanden.

Sobald man sich dem Gebirge nähert und die waldigen Abhänge vor sich hat, so heben sich aus dem mannigfachen Grün zerstreut, die silberweissen Kronen einer *Cecropia* ab. Bei dieser Art besitzen die Internodien junger Pflanzen eine von Wachs überzogene Oberhaut, und sie stellt SCHIMPER's Corcovado-*Cecropia* dar, dürfte aber in der Flora brasiliensis als *Cecropia hololeuca* Miq. beschrieben sein. Diese Corcovado-*Cecropia* kommt im ganzen Berglande von Rio de Janeiro bis etwa zur Höhe von 600 *m* vor und siedelt sich besonders da gern an, wie auch andere Arten, wo der Wald einmal geschlagen ist. Sie verzweigt sich erst, wie überhaupt die grösseren Arten, in einer Höhe von ungefähr 15—25 *m* und entwickelt erst dann ihre Scheinähren. Lange Zeit war es mir nicht geglückt, blühende oder fruchtende Zweige von dieser *Cecropia* zu erlangen, da man in der Nähe von Rio de Janeiro nicht ohne Weiteres grössere Bäume fällen

---

1) Es sei hier erwähnt, dass die MÜLLER'schen Körperchen auch von Vögeln verzehrt werden; so habe ich von meinem Fenster aus gesehen, wie ein kleiner Vogel, von der Gestalt des Goldhähnchen, dieselben von Zeit zu Zeit absucht.

darf. Auf einem weiteren Ausfluge jedoch, bei Palmeiras, habe ich endlich einen älteren Baum mit dem Waldmesser umgehauen, und zwar hatte mir dabei der schwedische Botaniker Dr. HEMMENDORFF, den ich zufällig in dieser Gegend traf, freundlichst Hülfe geleistet. Nachdem der Baum krachend umgefallen war, untersuchte ich auch seine Blätter und Zweige und fand, dass sie sich wesentlich von der jungen Pflanze unterschieden. Die Unterschiede der Blätter und die Blattstiele sind hier nämlich mit einem dichten weissen Filz bekleidet und die jetzt sehr kurzen Internodien sind nicht mehr glatt, sondern mit einem braunen Rost überzogen. Die Behauptung SCHIMPER's, dass die Ameisen wegen der Glätte der Zweige nicht hinaufkriechen könnten, ist dadurch, wie auch bei der anderen noch näher zu behandelnden, ameisenfreien Art, vollkommen widerlegt. SCHIMPER hat nur jüngere, unverzweigte Exemplare mit noch langgestreckten Internodien zu Gesicht bekommen.

Kehren wir jedoch zu unserer Eisenbahnfahrt zurück, so geht diese silberweisse *Cecropia* nur etwa bis zur Höhe von 600 *m*. Dann folgt eine Region, wo keine silberweisse *Cecropia* vorkommt, bis bei ca 750 oder 800 *m* die oben erwähnte andere Art erscheint, die im Gebirge wohl bis zu 1300 *m* Höhe gefunden wird. Sie besitzt vor allem pelzige Blattstiele und eben solche Internodien im jungen Zustande und lässt sich in der Flora brasiliensis als keine der dort erwähnten Arten deuten, weshalb sie wohl noch unbeschrieben ist und provisorisch Orgelgebirgs-*Cecropia* genannt werden soll. Ihr Verbreitungsbezirk scheint die höhere Waldregion der ganzen Serra dos Orgãos zu sein, denn auch bei Theresopolis habe ich diese Art beobachtet und Material davon gesammelt.

Corcovado-*Cecropia* und Orgelgebirgs-*Cecropia* haben durch ihre silberweisse Belaubung beide landschaftlich dieselbe Wirkung, unterscheiden sich aber im Habitus und in verschiedenen Merkmalen. In der Jugend sind bei der ersteren, wie schon erwähnt, die Internodien mit einem glatten Wachsüberzug überzogen, während bei der zweiten diese Theile und die Blattstiele mit langen, weichen Haaren dicht bedeckt sind. Besonders erwähnt sei hier, dass kräftige, noch nicht verzweigte Exemplare beider Arten oft Blätter von colossalen Dimensionen entwickeln, welche mit Blattstiel an 3 *m* Länge messen, mit einer Blattspreite von fast 2 *m*. Die Blätter bei älteren Bäumen sind nur halb oder ein Drittel so gross. Beide Arten habe ich in schönen, entwickelten Exemplaren vergleichen können und kann daher hervorheben, dass die Corcovado-*Cecropia* sich von der Orgelgebirgs-*Cecropia* ausser der Bekleidung durch einen schlankeren Wuchs und durch schmalere Blattlappen auszeichnet. Beiden gemeinsam ist das Fehlen der Ameisen und Blattkissen und das Vorhandensein von immer nur je 2 Scheinähren auf einem

Stiele, während die ameisenführenden Cecropien je 4 Scheinähren oder zuweilen 5 besitzen. Diese Eigenschaften sind wichtig und auffallend genug, um diese zwei silberblätterigen Cecropien in eine besondere Gruppe zu stellen.

Uebrigens giebt es im Hügellande im südlichen St. Catharina bei Laguna und in höher gelegenen offeneren Gegenden von Rio de Janeiro noch eine andere silberblätterige *Cecropia*, welche aber in Blättern und Wuchs weit kleiner ist und wahrscheinlich *Cecropia carbonaria* Mart. darstellt oder zu *Cecropia pachystachya* Trec. oder *Cecropia cyrtostachya* Miq. gehört. Vielleicht ist auch die von St. Catharina eine verschiedene Art. Diese übt mit den nicht minder schönen, fasst schneeweissen Silberblättern landschaftlich, allerdings in einer niederen Gehölzvegetation, eine ähnliche Wirkung aus, als die zwei grossen Arten. Sie gehört aber zu den ameisenführenden Arten und trägt 4 resp. 5 Scheinähren auf jedem Stiele. Besonders die Unterseite der Blätter und die jungen Zweige dieser mehr zwergartigen *Cecropia* sind mit fast sammetartigem, weissen Filze dicht bedeckt. Verwandte Arten kommen auch noch bei Rio de Janeiro und besonders in Minas Geraes und Goyaz vor, doch habe ich die weniger auffallenden früher nicht so beachtet.

Was nun die Anpassung an die Ameisen anbetrifft[1]), so zeigen die ameisenfreien Cecropien, wie wir gesehen haben, oft nichts in ihrem Bau, was die Ameisen hinderte, an ihnen hinauf zu kriechen und bei den von Ameisen bewohnten fallen bei der Sumpf-*Cecropia* und bei der kleinen, silberweissen *Cecropia* die Eigenschaften weg, die sie für die Blattschneider besonders begehrt machen könnten, und damit wird auch ein Schutz vor denselben überflüssig. Rauhhaarige und filzige Blätter werden nämlich von den Blattschneidern nicht gerade bevorzugt. Die grossen, ameisenfreien Cecropien sind mehr Waldbäume und schliessen sich in ihrem Bau schon mehr der nächst verwandten Gattung *Fourouma* an. Vielleicht hängt die grössere Ausbildung der Hohlräume bei den Cecropien, die von den Ameisen dann benutzt werden, mit den freieren Standorten zusammen.

So verbreitet und beliebt auch die Ansicht von dem Ameisenschutz der *Cecropia* ist, so sind in mir zuerst Zweifel daran rege geworden, bis ich von deren Haltlosigkeit immer mehr überzeugt wurde. In nächster Zeit wird es mir wohl vergönnt sein, am Amazonenstrom *Cecropia*-Arten in den üppigsten Verhältnissen zu schauen, wo ich dann ihre Verbreitung und Eigenthümlichkeiten weiter beobachten will. —

---

1) Diese Frage ist von mir schon kürzlich in diesen Blättern (Band XVIII, Heft 3, S. 123—126) berührt worden, jedoch lagen damals noch keine eingehenderen Untersuchungen der Corcovadocecropie vor.

Nachschrift. Als schon das Manuscript dieses Berichtes fertiggestellt war, wurde mir eine Schrift von Herrn Dr. HUBER freundlichst zugesandt, welche über eine neue Theorie der Ameisenpflanzen von Dr. J. BUSCALIONI und J. HUBER handelt, und auf die hier noch Bezug genommen werden soll.

Durch Beobachtungen am Amazonenstrom sind die Verfasser, denen der ungeheuere Reichthum an myrmekophilen Pflanzen im Ueberschwemmungsgebiete auffiel, besonders zu folgenden Schlüssen gekommen:

1. Ist ein Genus mit myrmekophilen und ameisenfreien Arten durch verschiedene Arten im Ueberschwemmungsland und auf Festland vertreten, so werden in der Regel die Festlandsformen ohne Ameisenwohnungen und die Ueberschwemmungsformen myrmekophil sein.

2. Diejenigen myrmekophilen Arten, welche auf trockenem Lande vorkommen, können entweder von solchen abgeleitet werden, die an überschwemmten Standorten vorkommen, oder sie finden sich an Standorten, die in früheren Zeiten periodisch überschwemmt wurden.

Diese Theorie spricht nun aber ganz besonders für meine Ansicht, nach der es die Ameisen sind, die sich Pflanzen mit geeigneten Hohlräumen zu ihren Wohnstätten auswählen, und das also besonders in Gegenden, die Ueberschwemmungen ausgesetzt waren, wo ihnen sonst kein Raum für ihren Aufenthalt bleiben würde. Dem Leben auf diesen Bäumen passten sich nun die Ameisen immer mehr an, und gab es nun einmal solche pflanzenbewohnenden Arten, so traten dieselben auch auf trockenen Gebieten auf. Abgesehen davon können auch auf trockenem Lande die Ameisen in der alles bedeckenden Vegetation Brasiliens auf die Bäume gewandert sein. Durch die Thatsache, dass vorzugsweise die Ueberschwemmungsgebiete reich an Ameisenpflanzen sind, fällt dort die Annahme einer Schutzeinrichtung gegen die Blattschneider vollständig weg, denn einmal bieten die Ueberschwemmungen selbst einen Schutz vor denselben und dann ist auch nichts bekannt von anderen Feinden, welche die Existenz dieser Pflanzen dermassen bedrohten, dass die darauf wohnenden Ameisen sie beschützen müssten.

Was nun die Abstammung der Ameisenpflanzen anbetrifft, so stimmen meine Beobachtungen, besonders bei *Cecropia*, nicht ganz mit der obigen Theorie überein. Einige Gebirgscecropien gehören allerdings zu den ameisenfreien, jedoch giebt es auch eine Anzahl myrmekophiler Arten in den Gebirgen und den Hochländern und von dort mögen sie sich nach den Niederungen, deren meiste Pflanzen doch wohl aus den Gebirgen stammen, verbreitet haben. Eine Besiedelung mit Ameisen kann aber zuerst in den Niederungen stattgehabt haben. *Cecropia adenopus* Mart., die nun auch für das Amazonasgebiet constatirt wird und zu der höchst wahrscheinlich die bei Rio de Janeiro häufigste Art, von SCHIMPER als *Cecropia peltata* bezeichnete, gehört, kommt aber auch in den Gebirgen bis zur Höhe von 1600 *m* vor. Ihr ursprünglicher Standort waren freiere Stellen im Urwalde, wie sie öfter gelegentlich durch Erdrutsche, Wolkenbrüche und Stürme hervorgerufen werden. Es giebt überhaupt eine ganze Reihe von Pflanzen, auch Cryptogamen, welche, als die Natur noch fast unberührt war, auf ungemein beschränkten Orten ihr Dasein fristeten und nun, wo Lichtungen geschaffen worden sind, in grosser Anzahl auftraten. Zu diesen Pflanzen gehören meist auch die *Cecropia*-Arten, die dank ihrer Vorliebe für offenere Orte sich in den Capoeiras ansiedelten und wahrscheinlich früher schon in die Ueberschwemmungsgebiete kamen. In den durch die Cultur gelichteten Gegenden, also den Capoeiras, mag allerdings der Ameisenschutz den Cecropien zu statten gekommen sein, denn hier waren sie sicher den Blattschneidern mehr ausgesetzt. Andere Ameisenpflanzen habe ich weniger beobachtet und nur von den Bromeliaceen soll noch erwähnt werden, dass diejenigen Arten, welche die ausgebildetsten Hohlräume besitzen, auch von ganz eigenthümlichen Ameisen bewohnt werden. Ein Schutz vor Feinden ist hier aber auch kaum anzunehmen oder tritt wenigstens in Hinsicht der anderen extremen Anpassungen, deren diese Pflanzen oft bedürfen, gänzlich in den Hintergrund.

5. Cardamine africana L.

In ENGLER's Botanischen Jahrbüchern, 28. Bd., 2. Heft, habe ich schon eine Notiz gebracht über das Vorkommen von *Cardamine africana* L. in St. Catharina, einer Pflanze, welche in den Gebirgen von Afrika und sogar auf Ceylon verbreitet ist. Nun habe ich diese Crucifere mit dem dreizähligen Blatt auch in Bergen bei Nova Friburgo und in der Serra des Alto do Macahé gefunden, und zwar wächst sie dort an quelligen Orten, die über 1000 *m* hoch liegen, meist in Gesellschaft von *Cerastium rivulare* Camb., zuweilen auch von *Viola subdimidiata* St. Hil. Diese Standorte im Staate Rio de Janeiro haben Aehnlichkeit mit denen in St Catharina, denn in beiden Gegenden befinden sie sich in der Region reichlicher Niederschläge. Auch die Standorte in Afrika scheinen, soviel ich darüber erfahren konnte, ähnlicher Natur zu sein. Das gemeinsame Vorkommen einer Pflanze in Afrika und Brasilien an noch fast unberührten Orten ist besonders merkwürdig, weil auch eine Verbreitung der Samen durch Vögel nicht anzunehmen ist, wie ich in meiner Notiz schon des Weiteren auseinander gesetzt habe.

31. G. Haberlandt: Ueber die Perception des geotropischen Reizes.

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 23. Juni 1900.

I.

Seitdem durch die experimentellen Untersuchungen und theoretischen Auseinandersetzungen von CHUN, DELAGE, ENGELMANN, KREIDL u. A. zweifellos sichergestellt ist, dass die sogenannten „Otocysten“ zahlreicher niederer Tiere in erster Linie keine Gehörorgane sind, sondern Apparate zur Erhaltung des Körpergleichgewichtes durch Wahrnehmung der Schwerkraftrichtung vorstellen, musste sich dem Pflanzenphysiologen die Frage aufdrängen, ob nicht auch bei den geotropischen Reizbewegungen der Gewächse die Perception des Schwerkraftreizes durch analog den Otocysten gebaute Sinnesorgane erfolge.

Es ist das Verdienst FR. NOLL's, schon vor einer Reihe von Jahren auf diese Möglichkeit mit Nachdruck hingewiesen zu haben[1]. Er kommt darauf auch in seiner kürzlich veröffentlichten Arbeit „Ueber Geotropismus“[2] zurück und theilt darin zugleich mit, wie er sich das Perceptionsorgan für den geotropischen Richtungsreiz ungefähr gebaut denkt. Er stellt es sich „in Form einer Centrosphäre mit einem Centrosom, von anderem specifischem Gewicht, als dem Saftraum“, vor, ohne dabei aber diesen hypothetischen Apparat mit den bei Zelltheilungen beobachteten Centrosphären identificiren zu wollen. Er legt ihn vielmehr in die ruhende Hautschicht des Protoplasten hinein und hält es nicht für nöthig, dass er sichtbare Dimensionen erreiche[3].

Schon seit einigen Jahren beschäftige ich mich gleichfalls mit dieser Frage, bin aber dabei von einer anderen Vorstellung betreffs der Zusammensetzung des fraglichen, otocystenähnlichen Perceptionsorganes ausgegangen. Wenn, wie gleichfalls zuerst von NOLL betont worden ist, die ruhende Hautschicht des Protoplasten als das reizpercipirende Organ desselben aufgefasst werden muss, so liegt die Annahme sehr nahe, dass im Zelllumen befindliche feste Körper von grösserem specifischem Gewicht als der Zellsaft und das Körnerplasma die Rolle der „Otolithen“ in den Otocysten spielen. Als solche Körper können Krystalle, Krystalldrusen, vor allem aber Stärkekörner in Betracht kommen, von denen schon seit den Untersuchungen DEHNECKE's[1]) u. a bekannt ist, dass sie in verschiedenen Pflanzenorganen, besonders in Stengeln, dem Einfluss der Schwerkraft unterliegen und sich in gestreckten, vertical aufrechten Zellen häufig auf der unteren Querwand ansammeln.

---

[1] FR. NOLL, Ueber heterogene Induction, Leipzig 1892, S. 42ff.: ferner: Das Sinnesleben der Pflanzen, Sonderabdruck aus „Berichte über die Senckenbergische naturforschende Gesellsch. in Frankfurt am Main“. 1896, S. 24.

[2] Jahrb. für wissensch. Bot. B. XXXIV, Heft 3, 1900, S. 502.

[3] l. c. S. 503.

In einer jüngst erschienenen vorläufigen Mittheilung spricht B. NĚMEC[2]) bezüglich des geotropischen Perceptionsapparates der Wurzeln den gleichen Gedanken aus. Er erblickt in gewissen stärkeführenden Zellen der Wurzelhaube das sensible Organ und vergleicht es „mit den mit Statolithen versehenen statischen Organen mancher Metazoen“.

Die Mittheilung von NĚMEC veranlasst mich, meine allerdings noch lückenhaften Untersuchungen über diesen Gegenstand, die ich im Frühjahr und Sommer vorigen Jahres, zum Theil erst heuer ausgeführt habe, schon jetzt in Kürze zu veröffentlichen.

II.

Ich habe bei meinen Untersuchungen hauptsächlich negativ geotropische Organe, wachsende Stengel, besonders aber Gelenkknoten berücksichtigt und bin dabei zu dem Ergebniss gelangt, dass in erster Linie sehr wahrscheinlich die sogenannte Stärkescheide mit ihren grossen und leicht beweglichen Stärkekörnern als das otocystenähnliche Perceptionsorgan für den Schwerkraftreiz zu betrachten ist.

Die frühere von SACHS aufgestellte Ansicht, dass die Stärkescheide als Leitungsbahn fungire, ist von H. HEINE[3]) durch an *Phaseolus multiflorus* und *Zea Mays* angestellte Beobachtungen widerlegt worden. Mit Recht weist derselbe auf die merkwürdige Unabhängigkeit des Stärkegehaltes dieser Gewebsschicht von den verschiedenen Stoffleitungsvorgängen hin. HEINE erblickt nun die Aufgabe der Stärkescheide darin, dass sie als Speichergewebe für die angrenzenden, in Entwickelung begriffenen Bastbündel und Bastringe fungirt: er hat nämlich gefunden, dass sie in dem Masse stärkeärmer

---

1) Ueber nicht assimilirende Chlorophyllkörner. Inaug.-Dissertation, Bonn 1880.

2) Die reizleitenden Structuren bei den Pflanzen. Biologisches Centralblatt, XX. B., Nr. 11, 1. Juni 1900.

3) Ueber die physiologische Function der Stärkescheide. Berichte der deutschen bot. Gesellsch. Bd. III, 1885, S. 189ff.

und schliesslich entleert wird, als die angrenzenden Bastgewebe ihre Zellwände verdicken.

Meine Beobachtungen lehrten mich bald, dass diese Auffassung nicht haltbar ist. Die Stärkescheide grenzt durchaus nicht immer an mechanische Gewebe. Bei zahlreichen Dicotylen ist bekanntlich in der Rinde nur ein Kranz isolirter Bastbündel vorhanden, und doch bildet die Stärkescheide eine continuirliche Lage. Ihr Stärkegehalt ist über den in Anlage begriffenen Bastbündeln nicht grösser, als dort, wo sie die primären Markstrahlen durchsetzt, beziehungsweise über dem Cambiumring und Leptom gelegen ist. Auch nimmt mit zunehmender Verdickung der Bastzellwände der Stärkegehalt über den Bastbündeln nicht rascher ab, als zwischen denselben. Instructive Beispiele dafür findet man bei den Leguminosen, wie bei *Phaseolus vulgaris* (Keimpflanze), bei *Astragalus*-Arten. Ferner giebt es auch Dicotylen, bei denen ausserhalb des Verdickungsringes überhaupt kein Bast gebildet wird; trotzdem ist eine typische Stärkescheide vorhanden. Bei *Hypericum perforatum* grenzt an die Stärkescheide nach aussen ein etwa dreischichtiger Collenchymring, der auch in älteren Stengeltheilen keine Veränderung zeigt, nach innen der zartwandige, ein- bis zweischichtige Pericykel, worauf das breite Leptom des Gefässbündelkreises folgt.

Wäre die Stärkescheide ein Speichergewebe für sich entwickelnde Bastmassen, so müsste man ferner erwarten, dass die quantitative Ausbildung und der Stärkegehalt dieses Speichergewebes annähernd gleichen Schritt hielte mit der quantitativen Ausbildung des Bastes. Davon ist aber keine Rede. Ob der seine Zellwände verdickende Ring schmal und schwach ist, wie z. B. bei *Tradescantia virginica*, oder ob er eine beträchtliche Breite und Dickwandigkeit aufweist, wie im Blüthenschaft von *Muscari comosum*, — stets bleibt die Stärkescheide einschichtig; auch sind ihre Zellen nie mit Stärke vollgepfropft, sondern in der Regel nur mit verhältnissmässig wenigen, dafür aber grossen Stärkekörnern ausgestattet. Es ist ganz unmöglich, dass diese relativ so geringen Stärkemengen einer einzigen Zelllage auch nur einen nennenswerthen Bruchtheil jener Baustoffmenge ausmachen, die zur Zellwandverdickung eines mächtigen Bastringes oder einer starken Bastsichel erforderlich ist. Dazu kommt noch, dass häufig trotz schon weit vorgeschrittener Membranverdickung des Bastes noch keine nennenswerthe Abnahme des Stärkegehaltes der angrenzenden Stärkescheide zu beobachten ist (*Muscari comosum*, *Astragalus asper*)[1].

Die Stärkescheide zeigt ihre typische Ausbildung, d. h. ihren normalen Stärkegehalt nur in den im Längenwachsthum begriffenen, geotropisch reizbaren Stengeltheilen. In vollkommen ausgewachsenen, geotropisch nicht mehr krümmungsfähigen Stengeltheilen ist die Stärkescheide in der Regel entleert; ihr Stärkegehalt wird ja wohl der Ausbildung des Bastes und anderer benachbarter Gewebe zu Gute gekommen sein; allein ich kann hierin nur eine secundäre Nebenfunction der Stärkescheide erblicken. Ihre Hauptfunction muss eine andere sein.

---

[1] Das Gleiche beobachtete STRASBURGER (Leitungsbahnen S. 263) bei *Aristolochia Sipho*.

Wenn die Stärkescheide und überhaupt Stärke führende Zellen als Perceptionsorgane für den Schwerkraftreiz fungiren, so frägt es sich, wie sich die Sache bei stärkearmen oder „stärkefreien“ Gewächsen, vor allem den Liliaceen, verhält. So weit ich beobachtet habe, ist auch hier in den Stengeln eine wohl entwickelte Stärkescheide vorhanden. So z. B. bei *Allium odorum*, wo nicht einmal die Spaltöffnungen Stärkekörner enthalten, bei *Muscari comosum*, *Ornithogalum pyrenaicum* u. a.

In den geotropischer Krümmungen fähigen Gelenkknoten der untersuchten Rubiaceen, Caryophyllaceen, Polygonaceen, Geraniaceen und Commelinaceen habe ich stets typische Stärkescheiden gefunden. Rinde und Mark sind in der Regel stärkearm oder stärkefrei. Eine Ausnahme bilden die Commelinaceen und Geraniaceen. Bei *Tradescantia virginica* ist in den (nicht knotig angeschwollenen) Basaltheilen der Internodien die Rinde ziemlich reich an kleinen, blassen Chloroplasten eingelagerten Stärkekörnern. Noch reichlicher kommt aber Stärke im peripheren Theile des „Markes“ vor, wo die einzelnen Stärkekörner grösser sind als in der Rinde, ja selbst die Grösse der Stärkescheide erreichen können. Untersucht man einen vorher einige Stunden lang horizontal gelegenen „Knoten“ auf Querschnitten, so macht sich in der Lagerung der Stärkekörner der Rinde und des Markes einerseits, der Stärkescheide andererseits, ein sehr auffallender Unterschied bemerklich. Während sich in der Stärkescheide die Körner sämmtlich über den erdwärts gekehrten Zellwänden angesammelt haben, sind sie in der Rinde und im Marke von der Schwerkraft unbeeinflusst geblieben[1]. Sie liegen hier regellos allen Wandtheilen an und sind meist in grösserer Anzahl um den Zellkern angehäuft, der an beliebigen Wandpartien liegt und in seiner Lagerung von der Schwerkraft ganz unbeeinflusst geblieben ist. Wenn also wirklich stärkeführende Zellen als otocystenähnliche Perceptionsorgane für den Schwerkraftreiz fungiren, so ist — abgesehen von der Sensibilität der Plasmahaut —

---

[1] Nachträgliche Anmerkung. Das oben Gesagte gilt für Knoten, die Ende Mai und Anfang Juni untersucht wurden. In heuer Anfang Juli untersuchten Knoten, die im Mark zahlreiche grössere Stärkekörner aufweisen, folgten häufig auch diese, obgleich nicht so exact, dem Einfluss der Schwerkraft.

der Stärkegehalt als solcher noch nicht ausreichend, um diese Function zu ermöglichen. Es müssen auch Einrichtungen getroffen sein, welche die leichte Beweglichkeit der Stärkekörner sichern.

Bei den untersuchten Geraniaceen enthält das Mark häufig reichliche Stärkemengen. Die einzelnen Körner sind bisweilen ansehnlich grösser als jene der Stärkescheide und unterliegen wie diese dem Einflusse der Schwerkraft. Es kommt hier also eventuell auch das Mark als Perceptionsorgan in Betracht.

In den Blattknoten der Gräser fehlt eine continuirliche Stärkescheide in dem Sinne, wie man sie in den geotropisch krümmungsfähigen Theilen der Stengel trifft. Die Grasknoten sind bekanntlich basale Anschwellungen der Blattscheiden und werden von mächtigen, neben einander gelagerten Collenchymbündeln durchzogen, an die sich auf der Innenseite Gefässbündel anlegen. Die an ihre Hadromtheile angrenzenden Parenchymzellen enthalten relativ grosse, leicht bewegliche Stärkekörner. Die „Stärkesicheln", die sich seitlich auch an das Collenchym anlegen, sind gewöhnlich ein- bis zweischichtig, in der Mitte meist mehrschichtig. Ausserdem fand ich auch bei einigen Gräsern, besonders schön bei *Melica nutans*, unter der inneren (morphologisch oberen) Epidermis des Blattknotens eine wohl ausgeprägte, ein- bis dreischichtige „Stärkescheide", die mit den Stärkesicheln der grösseren Gefässbündel in Verbindung steht.

Beim Uebergang der Gelenkknoten in die geotropisch nicht mehr krümmungsfähigen Partien der Stengel resp. der Blattscheiden werden die Stärkescheiden und -sicheln rasch stärkeärmer und häufig vollständig entleert.

Ich wende mich nun dem histologischen Bau der Stärkescheide zu. Schon HEINE hat hervorgehoben, dass ihre Zellen verhältnissmässig wenig gestreckt sind und Querwände häufiger auftreten. Für ihre von mir angenommene Function kann dies nur vortheilhaft sein, weil dadurch eine grössere Anzahl von Stärkekörnern ermöglicht wird, die in der aufrechten Gleichgewichtslage des ganzen Organs den Querwänden aufgelagert sind. Die Stärkekörner sind in sehr blassen Chloroplasten oder in Stärkebildnern eingeschlossen, deren Stroma einen ganz dünnen Ueberzug der Körner bildet. Häufig sind dieselben einfach, kugelförmig, noch häufiger aber zusammengesetzt, aus zwei und mehr Theilkörnern bestehend. Dass sie in der Regel ansehnlich grösser sind als die Stärkekörner des Markes und der Rinde, ist bereits erwähnt worden. Sehr bemerkenswerth ist ihre Unabhängigkeit vom Zellkerne, um den sie sich, so weit ich beobachtet habe, niemals in der Weise anhäufen, wie dies in Mark und Rinde so häufig zu sehen ist. Der Zellkern ist meist regellos gelagert. Bei *Phaseolus* fand ihn HEINE „bei normaler Stellung der Pflanzen fast ausnahmslos an der physikalischen Oberseite der Zellen"; er hält ihn daher für negativ geotaktisch.

Die Anzahl der Stärkekörner ist nie eine so grosse, dass von ihnen ein ansehnlicher Theil der Zelllumina ausgefüllt würde. Bei vertical aufrechter Stellung des Organs bedecken sie in einfacher, häufig auch zwei- und mehrfacher Lage die erdwärts gekehrte Querwand; die Längswände, an denen wir uns die sensible Plasmahaut zu denken haben, werden nur in einer schmalen Zone von den Stärkekörnern berührt; vielleicht ist in dieser Zone die Plasmahaut weniger oder gar nicht empfindlich.

Auf die auffallend leichte Beweglichkeit der Stärkekörner hat gleichfalls schon HEINE hingewiesen. „Bei einer in 20 Minuten erfolgenden Umdrehung auf dem Klinostaten geht die Bewegung der Stärkekörnchen mit Sicherheit von statten." Auf radialen Längsschnitten durch die „Knoten" von *Tradescantia virginica* konnte ich die rasche Umlagerung der Stärkekörner direct beobachten. Nach 15—25 Minuten waren in der Regel alle Stärkekörner von den Querwänden auf die unteren Längswände hinüber gewandert. Die Umlagerungsdauer der Stärkekörner entspricht also ungefähr der geotropischen „Präsentationszeit", worunter CZAPEK[1]) die minimale Reizungsdauer versteht, welche eben noch zur Perception des Reizes führt; dieselbe beträgt nach CZAPEK 15—20 Minuten und darüber. Natürlich wird zur Reizperception nicht die Umlagerung sämmtlicher Stärkekörner nothwendig sein.

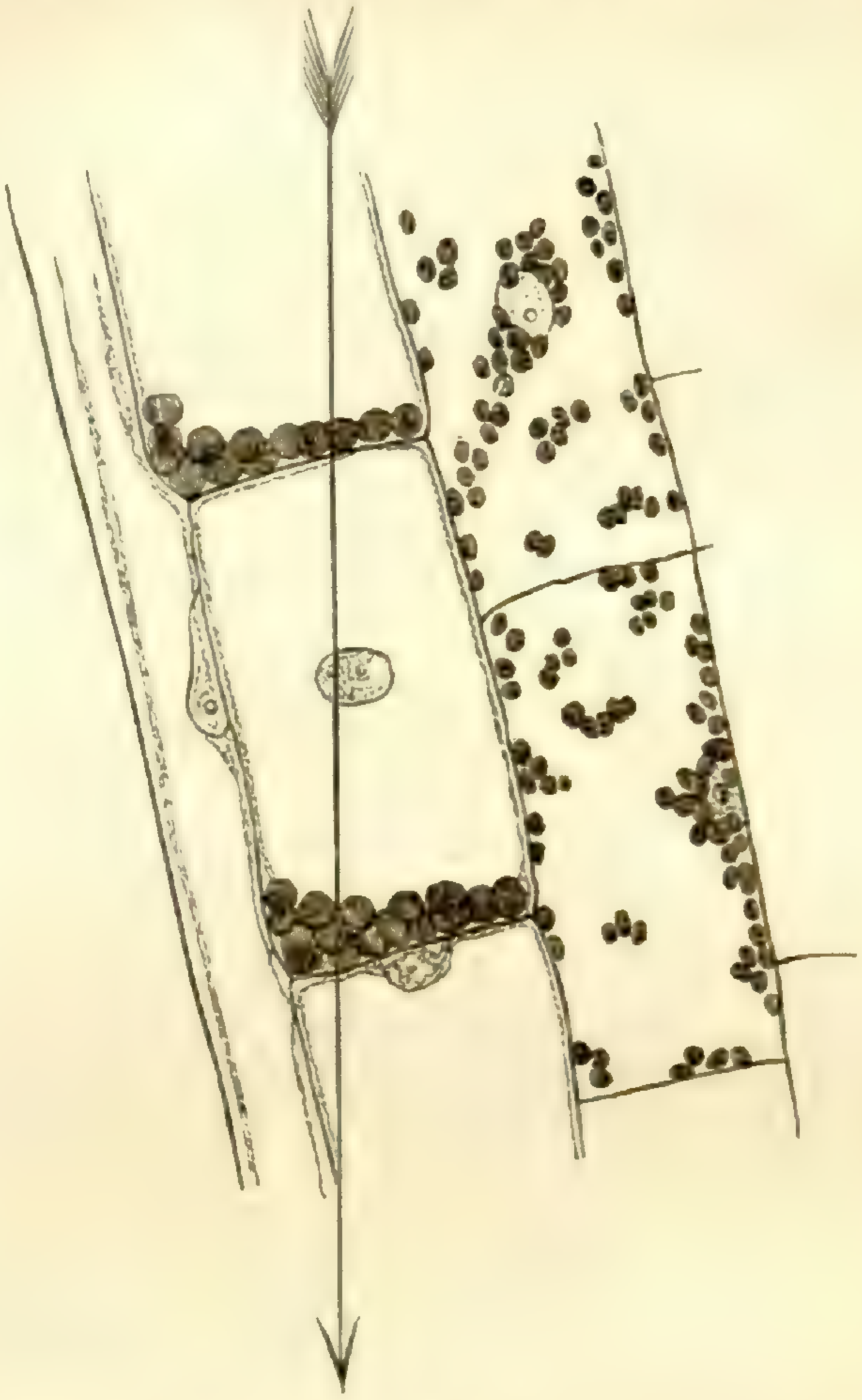
Die Beweglichkeit der Stärkekörner ist bei manchen Pflanzen so gross, dass schon eine Abweichung von der verticalen Stellung des Organs um 10—11° eine deutliche Verschiebung der Stärkekörner zur Folge hat. Bei *Tradescantia virginica* lässt sich dies leicht beobachten (vergl. die Abbildung). Bei der angegebenen Neigung trat hier auch schon eine deutliche geotropische Aufwärtskrümmung ein.

Worauf die so leichte Beweglichkeit der Körner der Stärkescheide beruht, lässt sich nur theilweise angeben. Günstig ist in dieser Hinsicht natürlich die bedeutende Grösse der Körner, weil dadurch der Reibungswiderstand beim Sinken relativ verringert wird. Möglicherweise ist auch das specifische Gewicht der Körner in Folge reichlicherer mineralischer Einlagerungen ein grösseres als das gewöhnlicher Reservestärkekörner. Wichtig ist jedenfalls, dass das Körnerplasma, in das sie eingebettet sind, hinreichend dünnflüssig ist und ein möglichst geringes specifisches Gewicht besitzt. Endlich ist die Unabhängigkeit der Körner vom Zellkern zweifellos ein ihre freie Beweglichkeit begünstigendes Moment.

---

1) Weitere Beiträge zur Kenntniss der geotropischen Reizbewegungen. Jahrb. für wiss. Bot., 32. Bd, S. 185.

Der Protoplast ist in Form eines dünnen, mikrosomenarmen Wandbeleges ausgebildet. Bei *Tradescantia virginica* durchziehen auch zarte Plasmafäden, die lebhafte Strömung zeigen, den Zellsaftraum. Die grossen Stärkekörner werden von ihnen zwar etwas hin- und hergezogen, nicht aber auf grössere Entfernungen hin mitgerissen. Uebrigens stellt sich die Plasmaströmung erst 10—20 Minuten nach Anfertigung des Präparates und zwar offenbar in Folge des Wundreizes ein. Bei Stärkescheiden mit kleinen Stärkekörnern halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass solche durch Verletzung hervorgerufene Plasmaströmungen kräftig genug sind, um die Stärkekörner in der Zelle herumzuführen und sie dem Einfluss der Schwerkraft zu entziehen. Dann unterbleibt natürlich auch die geotropische Reizung, bis die Strömung des Plasmas wieder aufgehört hat. Vielleicht erklärt sich die zeitweilige Unempfindlichkeit verletzter Pflanzentheile zum Theil auf diese Weise.



Theil eines Längsschnittes durch einen Knoten von *Tradescantia virginica*, dessen Längsachse mit der Verticalen einen Winkel von ca. 13° einschloss. Der Pfeil giebt die Schwerkraftrichtung an. In der Mitte die Stärkescheide, links eine unausgebildete mechanische Zelle, rechts Rindenparenchym.

Wenn die Stärkescheide und ihr analoge Gewebe und Zellen thatsächlich zur Perception des Schwerkraftreizes dienen, so muss von diesen Perceptionsorganen eine Reizleitung zu den die geotropische Krümmung activ ausführenden Geweben stattfinden. Denn dass die Stärkescheide zugleich das Bewegungsgewebe vorstelle, ist natürlich ausgeschlossen; einer einzigen Zelllage kann eine so bedeutende Arbeitsleistung nicht zugetraut werden. Als activ wirksames Gewebe kommt das Rindenparenchym und bei gewissen Pflanzen auch das Mark in Betracht[1]. Zu diesen Geweben muss also von der Stärkescheide aus die Reizübertragung stattfinden. Thatsächlich kommen an den tangentialen Längswänden der Stärkescheide kleine Tüpfel vor, an denen bei Plasmolyse der Wandbeleg länger festhaftet. Ob die Schliesshäute dieser Tüpfel von Plasmaverbindungen durchsetzt werden, habe ich noch nicht festgestellt. Nach unseren bisherigen Erfahrungen über die Verbreitung der Plasmaverbindungen zweifle ich aber nicht, dass sie sich auch hier werden nachweisen lassen.

III.

Das Vorkommen und der histologische Bau der Stärkescheide und der ihr analogen Zellschichten und Zellgruppen sprechen nach dem Vorausgegangenen zu Gunsten der Annahme, dass dieselben als Perceptionsorgane für den Schwerkraftreiz fungiren. Der Beweis hierfür kann allerdings nur auf experimentellem Wege erbracht werden. Nach den Ergebnissen der wenigen Versuche, die ich in dieser Richtung angestellt habe, glaube ich, dass dieser Beweis thatsächlich zu erbringen ist.

Vorerst war aber durch das Experiment die Annahme zu prüfen, ob nicht die in der Stärkescheide etc. enthaltene Stärke einen Reservestoff vorstellt, der bei der geotropischen Wachsthumskrümmung aufgebraucht wird. Die mit den Stengeln und Gelenkknoten verschiedener Pflanzen (auch mit Grasknoten) angestellten Versuche ergaben übereinstimmend, dass nach erfolgter geotropischer Krümmung eine Abnahme des Stärkegehaltes weder auf der Convex-, noch auf der Concavseite zu constatiren ist.

Die auf die angenommene Function der Stärkescheide direct abzielenden Versuche habe ich hauptsächlich mit den zu solchen Zwecken besonders geeigneten Internodiumbasen von *Tradescantia virginica* angestellt, die so wenig angeschwollen sind, dass man eigentlich von Knoten nicht wohl sprechen kann. Nichts desto weniger sollen sie der Kürze des Ausdrucks halber so genannt werden.

In methodischer Hinsicht sei bemerkt, dass die ca. 6 *cm* langen Stengelstücke, in deren Mitte sich der Knoten befand[2], mit ihrem unteren Ende horizontal in durchlöcherte, mit nassem Sand gefüllte Zinkblechcylinder gesteckt wurden, die selbst wieder in grösseren Zinkkästen standen; der Boden dieser war, um die Luft möglichst feucht zu erhalten, mit Wasser bedeckt. Die Versuchsobjecte waren stets verdunkelt. Die Temperatur betrug 21—23° C.

---

[1] Vgl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie. I. Aufl., 2. Bd., S. 318.

[2] Entgegen den Angaben Kohl's (Bot. Ztg. 1900, Heft 1/2) und in Uebereinstimmung mit Barth fand ich, dass auch isolirte Knoten von *Tradescantia virginica* vollkommen im Stande sind, sich geotropisch zu krümmen.

Um jedem Einwande zu begegnen, der aus der Möglichkeit einer Reizperception und Reizfortleitung seitens des unterhalb des Knotens befindlichen Stengelstückes abgeleitet werden könnte, wurden jene Operationen, die am Knoten vorgenommen wurden, stets auch auf das angrenzende Stengelstück ausgedehnt.

Bevor ich die angestellten Versuche beschreibe, ist vorerst der anatomische Bau der Knoten von *Tradescantia virginica* in Kürze zu schildern. Die Knoten mittleren Alters, die allein ausgiebige geotropische Krümmungen zeigen, besitzen einen Durchmesser von 4 bis 5 *mm*. Unter der Epidermis befinden sich ringsherum breite, 5 bis 6 Zelllagen dicke Collenchymplatten, die durch schmale, meist zwei Zelllagen dicke Parenchymstreifen von einander getrennt werden. Unter dem Collenchym folgen bloss 3—4 Lagen von chlorophyllarmen Rindenparenchymzellen, sodann die Stärkescheide. Die Dicke der gesammten Rinde (Collenchym und Parenchym) beträgt ca. 0,3 *mm* An die Stärkescheide grenzt innen ein ein- bis zweischichtiger, noch ganz zartwandiger mechanischer Ring, und an diesen ein Kranz von 18—20 Gefässbündeln. Dann folgt das stärkereiche „Mark“ mit den übrigen zerstreuten Gefässbündeln[1]).

Schon R. BARTH[2]) hat bei den Gelenkknoten der Commelinaceen nach allseitiger Entfernung der Collenchymplatten „stets eine sehr starke geotropische Aufwärtskrümmung beobachten können, die oft diejenige des unverletzten Knotens übertraf“. Wenn man bei *Tradescantia* die Collenchymplatten mit einem Scalpell abzieht, so bleibt an denselben in der Regel der grösste Theil des Parenchyms hängen, so dass die freie Oberfläche des Knotens nunmehr von 1—2 Parenchymzelllagen gebildet wird, worunter sofort die Stärkescheide liegt. Solche Knoten zeigen nun in der That eine fast ebenso energische geotropische Krümmung, wie an intacten Stengelstücken. Wenn man nun an derartig präparirten Knoten mit einem Scalpell auch noch den Rest des Rindenparenchyms und die Stärkescheide ringsum vorsichtig abschabt[3]), so unterbleibt an solchen Stengelstücken die geotropische Aufwärtskrümmung vollständig.

Diese Versuche lehren also, dass das Mark zwar nach Verlust der Epidermis, des Collenchyms und des grössten Theils des Rindenparenchyms die geotropische Krümmung als actives Gewebe ausführt, dass es dazu aber nicht befähigt ist, wenn ihm auch der Rest des Parenchyms und die Stärkescheide genommen werden. Daraus folgt, dass die Perception des Schwerkraftreizes nicht in dem activen Markgewebe, den Gefässbündeln oder dem noch unentwickelten mechanischen Ringe, sondern nur in der Stärkescheide, eventuell in den ihr anhaftenden Rindenparenchymzellen erfolgen kann.

---

[1]) Ueber den Gefässbündelverlauf bei den Commelinaceen vergl. DE BARY, Vergleichende Anatomie, S. 279ff.

[2]) Die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten. Inaugural-Dissertation Leipzig 1894 S. 37.

[3]) Nach Beendigung der Versuche wurde natürlich immer die mikroskopische Controluntersuchung ausgeführt.

Einige andere Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass mittelst eines entsprechend weiten Korkbohrers aus den betreffenden Knoten und Stengelstücken das Mark vorsichtig herausgebohrt wurde. Die Trennung der Gewebe erfolgte innerhalb des äusseren Gefässbündelkreises. Weder der periphere Hohlcylinder, noch der Markcylinder zeigten horizontal gestellt auch nur die geringste geotropische Aufwärtskrümmung. Bezüglich des peripheren Gewebscylinders ist dies bereits von BARTH festgestellt worden. Bei Berücksichtigung der früheren Versuche geht aus diesen hervor, dass in den peripheren Gewebepartien zwar die Reizperception erfolgt, dass sie aber nicht activ krümmungsfähig sind, während umgekehrt das Mark, welches das active Bewegungsgewebe vorstellt, den Schwerkraftreiz nicht zu percipiren vermag[1]).

Eine dritte Reihe von Versuchen wurde mit den Knoten von *Tradescantia virginica* zu dem Zwecke durchgeführt, um festzustellen, ob die Reizperception im Plasmabelege sämmtlicher Längswände der Stärkescheidezellen erfolgen kann oder nicht. Wenn von einem Knoten und dem daran befindlichen Stengelstücke die peripheren Gewebepartien inclusive der Stärkescheide und der äusseren Gefässbündel bloss in einer Längshälfte abgetragen wurden, und wenn dann dieses Stengelstück so horizontal gestellt wurde, dass die intacte Längshälfte nach oben gekehrt war, so krümmte sich der Knoten so energisch nach aufwärts, dass der Krümmungsbogen nach 24 Stunden mehr als 90° (110—140°) betrug. Die Wirkungen der Gewebespannung und des Geotropismus summirten sich. Wenn dagegen die intacte Längshälfte nach unten gekehrt war, dann war nach 24 Stunden eine Krümmung nach abwärts zu beobachten, die aber weitaus geringer ausfiel als im früheren Falle die Biegung nach oben. Der Krümmungsbogen betrug bloss 25—30°. Die Gewebespannung suchte den Knoten nach abwärts, der Geotropismus nach aufwärts zu krümmen. Da die Wirkung der ersteren jene des letzteren übertraf, so resultirte eine schwache Krümmung nach unten. Bei diesen Versuchen combinirte sich die Auflagerung der Stärkekörner auf den äusseren resp. inneren Tangentialwänden der Stärkescheide mit der Auflagerung auf den radialen Wänden. Um nun zu sehen, ob auch die letztere Lagerungsweise für sich allein eine geotropische Krümmung ermöglicht, d. h. also, ob auch die Plasmahäute der Radialwände empfindlich sind, wurde aus einem Knoten und dem daran befindlichen Stengelstück eine mittlere Lamelle von ca. $2^1/_2$ *mm* Dicke herausgeschnitten und so horizontal gelegt, dass auch die Schnittfläche horizontal lag. Nach 24 Stunden betrug die geotropische Aufwärtskrümmung 10°, nach 48 Stunden 20°. Bei einem anderen Versuche hatte sich die Lamelle nach 24 Stunden um ca. 40° aufwärtsgekrümmt.

---

[1]) Nachträgliche Anmerkung. Obige Versuche wurden sämmtlich Ende Mai und Anfang Juni vorgenommen. Bei einigen heuer Anfang Juli durchgeführten Versuchen trat zuweilen auch an operirten Knoten ohne Stärkescheide eine schwache geotropische Aufwärtskrümmung (um 10—15°) ein. Dann zeigten aber die Stärkekörner des Markes die von der Schwerkraft bewirkte Umlagerung. (Vergl. die Anmerkung auf S. 264.) Eine geringe geotropische Empfindlichkeit scheint also unter gewissen Umständen doch auch dem Mark zuzukommen.

In der Stärkescheide und ihr physiologisch gleichwerthigen stärkeführenden Zellen orthotroper, negativ geotropischer Organe haben wir nach dem Vorausgegangenen die den unteren Querwänden anliegenden Plasmabelege, denen die Stärkekörner in der senkrechten Normalstellung aufliegen, für unempfindlich zu halten. Die Plasmahäute der verticalen Längswände dagegen percipiren den Druck der Stärkekörner, die bei schräger oder horizontaler Stellung des Organs auf ihnen lasten. Bei *Tradescantia virginica* sind nicht nur die tangentialen Längswände, sondern auch die radialen (d. h. deren Plasmabelege) empfindlich. Bei anderen Pflanzen (*Senecio*, *Phaseolus*, *Faba*, *Pisum*, *Helianthus*) scheint nach den Untersuchungen von SACHS, CZAPEK und NOLL, wonach aus Stengeln herausgeschnittene Mittellamellen bei horizontal gelegener Schnittfläche die geotropische Aufrichtung „nicht selten“ unterlassen, die Empfindlichkeit der radialen Plasmahäute geringer zu sein, oder ganz zu fehlen. Ob die Empfindlichkeit der Plasmahäute der Längswände in jeder Zelle von unten nach oben zunimmt oder nicht, kann hier nicht weiter erörtert werden. Nach den Beobachtungen **CZAPEK**'s, wonach der geotropische „Krümmungseffect noch über die Horizontallage hinaus bis rund 135° zunimmt“, dürfte die erstere Annahme zutreffen. — Bezüglich der Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit der den oberen Querwänden anliegenden Plasmahäute, die bei umgekehrt verticaler Stellung des Organs von den Stärkekörnern belastet werden, enthalte ich mich jeder Vermuthung.

Dass die hier vorgetragene Hypothese betreffs der Function gewisser stärkehaltiger Zellen und Gewebe als otocystenähnlicher Perceptionsorgane für den Schwerkraftreiz auch auf diageotropische, speciell transversalgeotropische Organe anwendbar ist, bedarf keiner näheren Ausführung. Für die positiv geotropischen Wurzeln hat **NĚMEC** ihre nähere Begründung in baldige Aussicht gestellt. Es lässt sich nicht verkennen, dass gerade bei Wurzeln der Otocystenhypothese Schwierigkeiten entgegenstehen. Doch muss ich es vorerst NĚMEC überlassen denselben zu begegnen.

Wie bei stärkelosen einzelligen Organen, die geotropisch krümmungsfähig sind, so z. B. bei den Sporangienträgern von *Phycomyces nitens*, den Rhizoiden von *Marchantia polymorpha*, die Reizperception erfolgt, müssen künftige Untersuchungen lehren. An Stelle der Stärke können hier andere Körnchen, „Mikrosomen", die specifisch schwerer sind als das Plasma, die Reizung der Hautschicht bewirken. Auch bei höher entwickelten Pflanzen werden vielleicht nicht immer Stärkekörner diese Function übernehmen. Einzelkrystalle sowohl wie Krystalldrusen, ferner auch Kieselkörper mögen bisweilen als pflanzliche „Otolithen" fungiren.

32. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Eingegangen am 25. Mai 1900.

IX. Lagerheimia Marssonii nov. spec., Centratractus belonophora (Schmidle) nov. gen. et spec., Synedra limnetica nov. spec., Marssoniella elegans nov. gen. et spec.[1]).

(Aus der botanischen Abth. des städt. Museums in Bremen).

In einer Planktonprobe aus dem Summt-See, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. M. MARSSON (Berlin) verdanke, fand ich eine ausserordentlich grosse Zahl zierlicher Planktonalgen, von denen ich folgende besonders hervorheben will: *Golenkinia radiata* Chodat[2]), *Actinastrum Hantzschii* var. *fluviatile* Schröder, *Tetraëdron limneticum* Borge, *T. caudatum* var. *longispinum* Lemm., *Cyclotella Schroeteri* Lemm., *Synedra actinastroides* Lemm., *S. berolinensis* Lemm., *Chroococcus limneticus* Lemm., *Coelosphaerium pallidum* Lemm., *Polycystis incerta* Lemm., *Lyngbya contorta* Lemm.

Ausserdem enthielt die Probe noch drei neue Formen, welche

---

1) Der VIII. Beitrag erscheint im nächsten Hefte der Hedwigia.

2) Dass *Golenkinia* Chodat und *Richteriella* Lemm. sowie *Franceia* Lemm. und *Phythelios* Frenzel durchaus verschiedene Algengattungen sind, habe ich in Hedwigia 1898 nachgewiesen.

ich als *Lagerheimia Marssonii*, *Synedra limnetica* und *Marssoniella elegans* bezeichnen will.

Die Gattung *Lagerheimia* wurde im Jahre 1895 von R. CHODAT begründet[1]). Die Zellen leben einzeln oder sind zu 2—8 von einer gemeinsamen Mutterzellhaut umschlossen. Jede besitzt ein scheibenförmiges, wandständiges Chlorophor mit einem Pyrenoide Die Zellhaut ist mit warzenähnlichen Höckern besetzt, welche von Borsten gekrönt sind. Die Vermehrung geschieht durch zweiwimperige Schwärmsporen oder durch Theilung. Die aus der Mutterzelle entstandenen „Autosporen" erhalten ihre Borsten noch innerhalb der Mutterzellhaut. Bisher sind meines Wissens vier Arten beschrieben worden. Von diesen unterscheidet sich *Lagerheimia Marssonii* nob. durch die Zahl und Anordnung der Borsten. Die Zelle besitzt nämlich 6 Borsten, von denen zwei an den Enden inserirt sind, während die übrigen vier in der Mitte der Seiten kreuzförmig einander gegenüberstehen.

Uebersicht[2]).

I. Zelle mit vier Borsten.
  1. An jedem Zellende stehen zwei Borsten.
    a) Zelle cylindrisch, mit abgerundeten Enden . . . . *L. genevensis* Chodat.
    b) Zelle rundlich . . . . *L. subglobosa* Lemm.
  2. An jedem Zellende steht eine Borste, in der Mitte der Seiten stehen zwei einander gegenüber . . . *L. wratislawiensis* Schröder.
II. Zelle mit sechs Borsten, von denen zwei an den Enden inserirt sind, während die übrigen vier in der Mitte der Seite kreuzförmig einander gegenüberstehen . . . . *L. Marssonii* Lemm.
III. Zelle an jedem Ende mit vier Borsten. . *L. octacantha* Lemm.

Im 4. Hefte dieser Berichte hat W. SCHMIDLE eine neue borstentragende Alge unter dem Namen *Schroederia belonophora* Schmidle beschrieben und abgebildet. Sie unterscheidet sich aber von der Gattung *Schroederia* durch das Fehlen des Pyrenoides[3]) und die Mehrzahl der Chlorophoren[4]). W. SCHMIDLE scheint anzunehmen, dass

---

1) „Sur le genre *Lagerheimia*". Nuova Notarisia 1895.

2) Vergl. auch meine Arbeit in der Hedwigia 1898.

3) W. SCHMIDLE trennt gerade wegen des Fehlens eines Pyrenoides auch die Gattung *Willea* Schmidle von *Staurogenia* Kütz. ab. (Ber. der Deutschen Bot. Ges. Bd XVIII, S. 157.)

4) Ob *Schroederia* sich durch Quertheilung vermehrt, ist meines Wissens bisher nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen worden; ich selbst habe noch keine Theilungszustände dieser Alge gesehen. BR. SCHRÖDER schreibt darüber: Sie „vermehrt sich,

Schroederia ebenfalls mehrere Chlorophoren besitzt, doch hebt SCHRÖDER in seiner Beschreibung von *Reinschiella setigera* ausdrücklich hervor: „Sie hat einen gelbgrünen, wandständigen Chromatophoren.“. Ich halte *Schr. belonophora* Schmidle für den Vertreter einer neuen Gattung, welche ich als *Centratractus*[1]) bezeichnen will.

Die neue *Synedra limnetica* Lemm. bildet strahlig-büschelige, freischwimmende Colonien, welche aus 4—16 Einzelzellen zusammengesetzt sind, gehört also zum Subgenus *Belonastrum* Lemm.[2]). Sie unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Arten durch die geraden, an den Enden nicht verschmälerten Valvarseiten, sowie durch ihre geringe Grösse.

Marssoniella elegans Lemm. ist Vertreter einer neuen Gattung, welche ich zu Ehren meines Freundes, des Herrn Dr. M. MARSSON, benannt habe. Die Alge bildet kleine, freischwimmende, actinastrumähnliche Colonien, welche aus 4—16 radial gestellten Einzelzellen bestehen. Die Zellen sind birnförmig und hängen mit den stumpfen Enden zusammen und zwar offenbar durch eine dünne Gallertschicht. Das Vorhandensein derselben habe ich aber bisher weder durch Färbung, noch durch Tuschelösung nachweisen können. Der Zellinhalt ist ganz homogen und von blassblaugrüner Farbe; durch Färbung mit Methylviolett tritt ein kleiner, centralliegender Theil stärker hervor. Die Gattung hat eine gewisse Aehnlichkeit mit *Lauterborniella elegantissima* Schmidle[3]), unterscheidet sich aber davon durch das Fehlen der Stacheln und die blaugrüne Färbung.

Diagnosen der neuen Formen.

1. Lagerheimia Marssonii Lemm. nov. spec.

Zellen oval, 8 μ lang und 5 μ breit, mit sechs ca. 25 μ langen Borsten versehen, von denen zwei an den Polen inserirt sind, während die übrigen vier in der Mitte der Seiten kreuzförmig einander gegenüberstehen.

Verbreitung: Summt-See.

2. Centratractus Lemm. nov. gen.

Zellen freischwimmend, an den Enden mit je einem langen, am Grunde deutlich verdickten, hohlen Stachel versehen, mit mehreren,

---

soweit es mir scheint, durch Zweitheilung in der Mitte der Zelle senkrecht zur Längsachse“. (Ber. der Deutschen Bot. Ges. Bd. XV, S. 489). Er scheint demnach die Theilung selbst nicht mit aller Sicherheit verfolgt zu haben, spricht auch l. c. einige Zeilen weiter von der „bisher aber noch unbekannten Fortpflanzung“.

[1]) Von *κέντρον* = Stachel und *ἄτρακτος* = Spindel.

[2]) Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XVIII, S. 31.

[3]) Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XVIII, S. 149, Taf. VI, Fig. 2—3.

manchmal netzförmig zerrissenen Chlorophoren. Pyrenoide fehlen. Vermehrung durch Quertheilung.

Centratractus belonophora (Schmidle) Lemm.

Synonym: *Schroederia belonophora* Schmidle, Ber. der Deutschen Bot. Ges. Bd. XVIII, S. 149, Taf. VI, Fig. 6–7.

Zellen oval oder kurz vor der Theilung bisquitförmig, 8—10 μ (zuweilen bis 18 μ) lang, 6—8 μ breit.

Verbreitung: Altrhein von Roxheim.

3. Synedra limnetica Lemm. nov. spec.

Zellen zu 4—16 in freischwimmenden, strahlig-büscheligen Colonien vereinigt. Valvarseite gleich breit, nach den Enden nicht verschmälert, 1,3—1,5 μ breit und 12—14 μ lang.

Verbreitung: Summt-See.

4. Marssoniella Lemm. nov. gen.

Zellen meist zu strahlig-büscheligen Colonien vereinigt, birnförmig, mit den stumpfen Enden zusammenhängend, mit homogenem, blaugrünem Inhalte und einem stärker färbbaren Centralkörper. Vermehrung durch Theilung.

Marssoniella elegans Lemm. nov. spec.

Zellen birnförmig, 1,3–5 μ dick, 5—6 μ lang, blass blaugrün, zu 4–16 in strahlig-büscheligen Colonien vereinigt.

Verbreitung: Summt-See.

---

33. C. Steinbrinck: Ist die Luftdurchlässigkeit einer Zellmembran ein Hinderniss für ihre Schrumpfelung?

Eingegangen am 25. Juni 1900.

Ueber die Durchlässigkeit der Pflanzenmembranen für Gase sind meines Wissens die letzten ausgedehnteren Untersuchungen von WIESNER und MOLISCH ausgeführt worden. Der erste Satz ihrer Ergebnisse lautet nun in der eigenen Zusammenstellung derselben[1]) sehr kategorisch: „Die vegetabilische Zellhaut lässt unter Druck stehende Gase nicht filtriren, weder im lebenden, noch im todten.

---

1) Bot. Centralblatt 1889, XXXIX, S. 214 und 215.

weder im trockenen, noch im wasserdurchtränkten Zustande". Die Gasbewegung erfolgt vielmehr nach Satz 3 und 4 von Zelle zu Zelle „nur auf dem Wege der Diffusion", und „jede Zellhaut lässt ein bestimmtes Gas desto rascher diffundiren, je reichlicher sie mit Wasser imbibirt ist." Nach Satz 5 lässt aber „die unverholzte und unverkorkte Zellhaut Gase im trockenen Zustande nicht einmal in nachweislicher Menge diffundiren. Hingegen ist die verkorkte und verholzte Zellhaut befähigt, auch in lufttrockenem Zustande Gase auf dialytischem Wege durchzulassen". PFEFFER hat in der „Pflanzenphysiologie"¹), indem er an die älteren Versuche LIETZMANN's²) erinnert, die obige Behauptung von der fast absoluten Undurchlässigkeit von Cellulosemembranen gemildert und nimmt nur eine „starke Herabsetzung der Durchlässigkeit" beim Austrocknen an. Dagegen hat sich KAMERLING in der ersten der beiden Abhandlungen³), durch die er die Frage nach der allgemeineren Bedeutung der „Cohäsionsmechanik" in Fluss brachte, aus theoretischen Gründen wieder für die völlige Undurchlässigkeit ausgetrockneter Membranen, z. B. bei Moosblättern und dynamischen Zellen von Antheren und Sporangien, ausgesprochen. Er erklärt sich das Zustandekommen des luftdichten Abschlusses beim Verdunsten des Imbibitionswassers an der Hand der Micellartheorie dadurch, dass die Micelle der Membranen beim Wasserverlust der letzteren fest an einander gesogen, und zwar durch Adhäsion in lückenlosem Anschluss mit einander verkittet würden. Bereits LIETZMANN hat aber darauf aufmerksam gemacht⁴), dass die Micellarstructur nach NÄGELI's eigener Auffassung ein von Kanälchen durchzogenes Gerüst darstellen soll, wenn diese Gänge auch der mikroskopischen Wahrnehmung entzogen seien. Der nachfolgende Bericht wird zeigen, dass diese Auffassung NÄGELI's den Thatsachen im Allgemeinen besser entspricht, als die erwähnte Vorstellung KAMERLING's⁵).

Die Frage, ob so ausserordentlich dünne Häutchen, wie es die unverdickten Zellmembranen von Pflanzen sind, wirklich einen luftdichten Abschluss gewähren können, ist nicht nur physikalisch, sondern bekanntermassen in verschiedenen Beziehungen auch biologisch interessant. An die Frage nach den Ursachen und der mechanischen Bedeutung des negativen Gasdruckes in den Wasserleitungsbahnen sei

---

1) II. Aufl., Bd. I, S. 165.

2) Ueber die Permeabilität vegetabilischer Zellmembranen in Bezug auf die atmosphärische Luft. Dissert., Berlin 1887.

3) Bot. Centralbl. 1897, LXXII, S. 31—56 und 1898, LXXIII, Nr. 11, 12, 13.

4) l. c. S. 51, wo auf die „Theorie der Gährung" S. 147 verwiesen ist.

5) Auch der im Bot. Centralbl. 1897, LXXII, S. 54—56 von KAMERLING verfochtenen Ansicht, die im Gegensatz zu den Lehrbüchern für Kork eine verhältnissmässig hohe Luftdurchlässigkeit annimmt, kann ich nach meinen Erfahrungen nicht beipflichten, muss mich vielmehr in dieser Hinsicht durchaus LIETZMANN anschliessen, der die Durchlässigkeit des Korkes sehr gering gefunden hat.

hier nur vorübergehend erinnert. Ich möchte dagegen besonders hervorheben, dass das Verständniss der Contractionserscheinungen pflanzlicher Gewebe, die ich kürzlich als „Schrumpfelungsvorgänge“ bezeichnet habe, durch die Idee erschwert und verzögert worden ist, als ob hierbei der Luftdruck und die Permeabilität der Membran eine ausschlaggebende Rolle spiele. Im Banne dieser Auffassung stand z. B. WESTERMAIER, als er seine bekannte Abhandlung über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebes[1]) abfasste. Dies geht u. a. aus folgenden Stellen derselben hervor: „Ist die Wand einer Zelle hinreichend stark, um dem äusseren Luftdruck Widerstand zu leisten, so wird die Zelle bei hohem Wasserverlust nicht collabiren, sondern es tritt eine dem Turgor entgegengesetzte Spannung in der Zelle ein, und es entsteht in ihr ein wasserleerer, luftverdünnter Raum“ (S. 59), sowie „Ist das Gewebe durch seinen Bau (Dickwandigkeit, Aussteifungsleisten), nach Art der Gefässe gegen Collabiren geschützt, so füllt es sich mit verdünnter Luft bei Wasserabgabe; ist es dünnwandig, so collabirt es und vermindert sein Volum, ohne Luft eintreten zu lassen“ (S. 51). An dieses ältere Citat sei nur noch ein anderes aus einer erst jüngst erschienenen Abhandlung angeschlossen. In zwei interessanten Arbeiten „Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern“[2]) und „Die Krystallzellen der Pontederiaceen“[3]) hat ROTHERT von den Krystallzellen u. a. berichtet, dass ihre Wandungen nach dem Absterben fast lumenlos über dem Krystall eingefaltet sind. Ueber die Ursache der Faltung äussert ROTHERT nun in der Zusammenfassung der Resultate: „Die postmortale Deformation ist dadurch zu erklären, dass die Zellmembran für Luft schwer permeabel ist“[4]).

Wenn es nun als ausgemacht gelten darf, dass lebende und todte Gewebe ihre Schrumpfelung selbst bei äusserster Luftverdünnung vollziehen[5]), der Druck der atmosphärischen Luft für die Faltung der Membranen somit nicht mehr verantwortlich gemacht werden kann, sondern an seine Stelle wahrscheinlich die Cohäsion und Adhäsion des Wassers zu setzen ist, so lässt sich die Erforschung der Frage

---

1) PRINGSHEIM's Jahrb. 1884, XIV., S. 43 ff.

2) Bot. Centralbl. 1899, LXXX, S. 1 ff.

3) Bot. Ztg. 1900, LVIII, Heft V/VI, S. 75 ft.

4) Bot. Ztg. l. c. S. 100. Vergl. auch aus der ersten Abhandlung S. 46: „Das Zustandekommen eines negativen Druckes in den Krystallzellen ist dadurch zu erklären, dass die Zellmembran für Luft schwerer permeabel sein muss, als für Wasser“.

5) Nachgewiesen habe ich dies bisher an den todten Geweben der Antheren, des Sonnenrosenmarkes und des Tragpolsters des Compositenpappus, sowie von lebenden Geweben an der Epidermis, dem Collenchym, dem Assimilationsparenchym und dem farblosen Rinden- und Markparenchym, theils in Blättern, theils in Stengelorganen.

nicht umgehen, warum denn diese Molecularkräfte in manchen Fällen versagen, ehe sie an der Grenze der Leistungsfähigkeit, die wir ihnen nach anderen Erfahrungen zuschreiben zu dürfen glauben, angekommen sind. Wenn wir sehen, wie die dicken Wände der Farnannulus-, sowie der Bank- und Stuhlzellen von *Liriodendron-*, *Clematis-*, *Magnolia-*Antheren durch jene Molecularkräfte gebogen werden, so setzt es uns in Verwunderung, wenn viel zartere Zellwandgerüste, so z. B. das des allbekannten todten Hollundermarkes[1]), beim Austrocknen formbeständig bleiben, also nicht schrumpfeln, auch wenn die Lumina vorher künstlich völlig mit Wasser erfüllt worden sind. Dies ist um so auffälliger, da ich umgekehrt bei Sonnenrosenmark, das Jahre lang in seinem natürlichen gespannten Zustand verharrt hatte, wenn es ebenfalls mit Wasser wieder völlig injicirt worden war, die Schrumpfelung auf keine Weise völlig unterdrücken konnte; denn selbst nach längerem Liegen in mehrfach erneuertem, durchaus wasserfreiem Alkohol und bei beschleunigtem Austrocknen in der „Luftleere“ schrumpfelten die Stücke des Sonnenblumenmarkes stark ein, während diese Mittel bei *Fritillaria-*Antheren zur Verhinderung des Schrumpfelns durchaus hinreichten.

Die oben erwähnte Annahme ROTHERT's, dass die Permeabilität der Zellhäute hierbei von Einfluss sei (indem etwa eindringende Luft eine vorzeitige Unterbrechung der Cohäsion des Füllwassers der Zellen herbeizuführen vermag), scheint nun manches für sich zu haben. So lässt sich z. B. in diesem Sinne sehr einfach die Thatsache deuten, dass das Schrumpfeln manchmal weit ausgiebiger und präciser bei lebenden, als bei todten Zellen (z. B. von Moosblättern) eintritt. Nach den übereinstimmenden Erfahrungen von LIETZMANN[2]) und WIESNER-MOLISCH[3]) ist ja der lebende Primordialschlauch eine für Luft nur schwer durchdringliche Hülle. Ich sah mich daher veranlasst, für einige Fälle eine besondere Prüfung der Luftdurchlässigkeit der Membranen vorzunehmen. Hinsichtlich des Zustandekommens der Schrumpfelung handelt es sich nun offenbar ev. um die Durchlässigkeit der imbibirten Zellhäute, und zwar hätte man dem Obigen entsprechend erwarten sollen, dass diese sich für *Sambucus* erheblich grösser herausstellte als für *Helianthus* und die Antheren. Die Prüfung ergab jedoch nichts der Art, sondern eher das Gegentheil. Da ich ausserdem in scharfem Gegensatz zu den Eingangs erwähnten

---

[1]) Dass das jugendliche, saftige Hollundermark, wenn es freigelegt ist, sehr stark schrumpfelt, ferner, dass sein Schrumpfeln, wenn es innerhalb abgeschnittener Zweigstücke eintrocknet, nur durch den umspannenden Rahmen des festen Holzmantels gehemmt wird, ist schon in der vorigen Mittheilung (diese Ber. S. 214 und 224) erwähnt worden.

[2]) l. c. S. 21.

[3]) l. c. S. 215, Satz 2.

Resultaten von WIESNER und MOLISCH auch für den trockenen Zustand der unverholzten wie der verholzten[1]) Membranen eine sehr hohe Luftdurchlässigkeit gefunden habe, so scheinen mir diese Beobachtungen der Mittheilung werth zu sein.

1. Versuche an trockenen Membranen von Fritillaria, Helianthus und Sambucus.

Das Untersuchungsverfahren bestand darin, dass die Gewebe mit völlig wassererfüllten Lumina in möglichster Luftleere gänzlich ausgetrocknet[2]), nach kurzem Verweilen in Luft von atmosphärischer Spannung in Wasser getaucht und sofort auf ihren Luftgehalt (mit blossem Auge, Lupe und Mikroskop) geprüft wurden. Enthielten die Zellen nunmehr grosse Mengen von Luft, so konnte diese nur innerhalb der kurzen Zeitspanne während der Ueberführung aus der Luftleere in das Wasser, und zwar nur durch die ganz trockene Membran eingedrungen sein. Ein Massstab für die Menge der aufgenommenen Luft ergab sich auch aus dem Zeitraum, der nachträglich nöthig war, um dieselbe wieder durch Flüssigkeit zu verdrängen, wenn die Gewebe an freier Luft in Wasser eingelegt blieben. Ein etwaiger Einwand, dass die Luft nicht durch die Zellhaut selbst, sondern durch Risse derselben in die Lumina eingedrungen sei, wird dadurch abgewiesen, dass die Gewebe der Antheren und des Sonnenrosenmarkes nach der Versuchsanstellung, nachdem sie sich wieder mit Wasser völlig gefüllt hatten, ordnungsmässig und in unvermindertem Grade wieder schrumpfelten; in geöffneten Zellen kann ja keine selbstständige Cohäsionswirkung zu Stande kommen. — Die Ergebnisse im Einzelnen waren folgende:

a) Anthere von Fritillaria imperialis.

Wollte man frische Antheren, die man eben der Blüthe entnommen hat, verwenden, so würden die Lumina der Zellen durch das Schrumpfeln stark schwinden, beim Eintragen der Gewebe in Wasser aber wieder entsprechend zunehmen und somit bei der Prüfung nur kleinere Luftblasen aufweisen, die von der wirklichen Durchlässigkeit der Zellhaut keine richtige Vorstellung zu gewähren vermöchten. Daher benutzte ich nur Antheren, die längere Zeit in wiederholt erneuertem wasserfreiem Alc. abs. verweilt und daher, wie schon früher berichtet, beim Austrocknen in der Luftleere ihre ur-

---

1) Beim Mark der Sonnenrose und in den Klappen der Anthere von *Fritillaria imperialis* sind sämmtliche Zellen (nebst Verdickungen) unverholzt; das todte Hollundermark erweist sich mit Phloroglucin als mässig verholzt.

2) Zur Anwendung kam wieder der in diesen Ber. S. 48 dieses Jahrg. erwähnte Apparat.

sprünglichen Dimensionen nahezu ganz bewahrt und ihre Lumina demgemäss völlig offen erhalten hatten. Nachdem sie Stunden lang in der „Luftleere“ belassen worden waren, verblieben sie etwa 30 Secunden in der atmosphärischen Luft. Nunmehr in Wasser untergetaucht blieben sie kreideweiss; Lupe sowohl wie Mikroskop zeigten die Lumina der Epidermis- sowie der Faserzellen mit Blasen gefüllt, die der Wand eng anlagen. Die völlige Verdrängung der Luft aus diesen Geweben nahm 4—5 Tage in Anspruch, während sie bei den natürlichen geschrumpfelten bekanntlich schon innerhalb einer Stunde, wenn nicht in wenigen Minuten, vollzogen ist.

b) Todtes Mark von Sambucus nigra.

Zur Verwendung kam solches Hollundermark, wie es zur Herstellung mikroskopischer Schnitte benutzt wird. Wie dasselbe derart mit Wasser injicirt wurde, dass die Zelllumina damit gefüllt waren, wird im nächsten Abschnitt unter Nr. 2 beschrieben werden. Es wurden Prismen von quadratischer Querfläche und etwa 9 : 5 : 5 *mm* Kantenlänge geprüft. Trotz dieser Dimensionen war die Luft unter ähnlichen Verhältnissen wie bei *Fritillaria* sofort bis in das Innerste derselben eingedrungen. Denn wenn sie unter Wasser durchschnitten, und wenn ebenfalls in Wasser von einer dieser Schnittflächen aus eine Scheibe abgetragen wurde, so erwiesen sich die Zellen derselben auch in der mittleren Partie lufterfüllt. Beim Liegen der Prismen im Wasser, bezw. später in Alkohol, war die Luft im Inneren selbst nach drei Wochen noch nicht absorbirt[1]).

c) Todtes Mark von Helianthus annuus.

Auf Seite 278 ist bereits erwähnt, dass es mir nicht möglich war, ganz ungeschrumpfeltes Mark zum Versuche zu verwenden; ich musste mich mit solchem begnügen, dessen Contraction ungefähr auf die Hälfte der gewöhnlichen herabgesetzt sein mochte, und war daher auf dünnere Scheiben von etwa 5 : 5 : 2,5 *mm* Kantenlänge angewiesen. Verfahren und Ergebniss waren ähnlich dem bei *Sambucus*; selbstverständlich wurde jedoch die eingedrungene Luft der Probestücke vom Wasser rascher absorbirt, da in diesem eine elastische Dehnung der Gewebe eintrat. Immerhin waren die Proben z. Th. nach 32 Stunden noch nicht luftfrei, während bei Stücken, die in freier Luft unter gewöhnlichen Umständen völlig geschrumpfelt waren, die Verdrängung der Luft nur wenige Stunden beanspruchte.

---

1) Dass die Blasen wirklich aus Luft bestanden, wurde in mehreren Fällen nach dem Schrodt'schen Verfahren (diese Ber. 1898, S. 322) durch Zerstörung der Zellwände mittelst concentrirter Schwefelsäure unter dem Mikroskop festgestellt. Der Versuch erscheint jedoch überflüssig, denn die Mittheilungen unter 2 ergeben, dass verdünnte Luft rasch durch Wasser verdrängt wird.

Hiernach scheint mir also nicht nur die verholzte Zellhaut des Hollundermarkes, sondern auch die Cellulosemembran des Markes der Sonnenrose und der Antheren bei völliger Trockenheit in hervorragendem Masse luftdurchlässig zu sein.

2. Versuche mit imbibirten Membranen von Fritillaria, Sambucus und Helianthus.

Die im Vorigen beschriebene Versuchsanstellung lässt sich mit dem benutzten Apparate auch dahin abändern, dass man lufterfüllte Antheren- und Markgewebe in trockenem Zustande der „Luftleere“ aussetzt und dann innerhalb derselben in Wasser bringt. Wenn die trockenen Wandungen wirklich so durchlässig sind, wie es nach der vorgehenden Schilderung erscheint, so muss während ihres Verweilens in dem „trockenen Vacuum“ die Binnenluft der Zellen sehr rasch entweichen. Werden diese Gewebe nun erst nach dem Einbringen in Wasser dem Drucke der atmospärischen Luft ausgesetzt, so ist zu erwarten, dass das Wasser nunmehr sehr rasch in ihre Zellen hineingepresst wird. Ich habe dies in der That bestätigt gefunden und das bezeichnete Verfahren benutzt, um die unter 1 besprochenen Markgewebe in kürzester Zeit mit Wasser zu injiciren. Sie sind in diesem Zustande völlig durchscheinend, so dass ein etwa anfänglich im Inneren der Markprismen oder -cylinder verbliebener lufthaltiger Kern sich deutlich durch seine weisse Farbe abhebt und natürlich besonders stark hervortritt, wenn man die Gewebsstücke nochmals in den luftverdünnten Raum bringt, wo sich die noch eingeschlossenen Blasen verdünnter Luft ausdehnen können. Durch mehrmalige Wiederholung des Spannungswechsels der verdünnten und der atmosphärischen Luft gelingt es bei dem angegebenen Verfahren meist leicht, auch den letzten Luftrest zu beseitigen.

Ueber die Luftdurchlässigkeit der imbibirten Membranen sagen diese Versuche jedoch nichts Sicheres aus. Die eben geschilderte Aufhellung der weissen lufthaltigen Kerne im Inneren braucht ja nicht darauf zurückgeführt zu werden, dass die Luft aus ihnen durch das wasserdurchtränkte Gewebe hindurch entwiche. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass auch im Inneren der trockenen Markgewebe von Anfang an eine starke Luftverdünnung entstanden ist. Der Luftdruck der Atmosphäre hat aber nicht hingereicht, um das Wasser durch die zahlreichen Zellmembranen der äusseren Partien bis dahin zu pressen. Bei nochmaligem Wechsel des äusseren Druckes wird das Füllwasser der Zellen, die an den lufthaltigen Kern anstossen, dann weiter vorgeschoben, und, soweit es vordringt, die Luft des Kernes, wegen der sehr geringen Spannung, die ihr noch verblieben ist, rasch absorbirt[1]).

Um klare Resultate über die Durchlässigkeit der imbibirten Membranen zu erhalten, muss man somit die Objecte erst verwenden, nachdem sie einige Zeit im Wasser gelegen haben. Der weitere Bericht schliesst sich am bestem an die einzelnen Versuchsobjecte an.

a) Fritillaria-Anthere.

Es ist nicht empfehlenswerth, die natürlichen trockenen Antheren zum Versuche zu verwenden, da ihre Binnenluft bei der eben erwähnten vorgängigen Imbibition in Folge der elastischen Schwellung zu schnell geschwunden sein würde. Es kamen daher auch hier, wie bei dem Versuche 1a), nur Antheren zur Verwendung, die aus absolutem Alkohol in die „Luftleere“ übertragen und, dort ausgetrocknet, nahezu uncontrahirt geblieben waren. In diesem Zustande waren sie wochenlang trocken aufbewahrt worden, hatten sich mithin inzwischen völlig mit Luft gefüllt und wurden nun eine Viertel- bis eine ganze Stunde lang in Wasser getaucht. Sie wurden dann, in Wasser liegend, an die „Luftleere“ angeschlossen und verblieben dort einige (bis 5) Minuten. Sobald hierauf die atmosphärische Luft wieder zugelassen wurde, zeigten ihre Klappen momentan eine eigenthümliche Bewegung. Sie schlugen sich nämlich plötzlich nach aussen um, bis die Klappen jedes Faches, ebenso wie die der aufgesprungenen Antheren offener Blüthen, fast flach gestreckt waren und die Nachbarklappen des anderen Faches mit der Aussenseite berührten. Im Zeitraum von etwa einer halben Minute machten die Klappen aber eine rückgängige Bewegung, so dass die Fächer von Neuem abgeschlossen waren. Und nun waren die Antherengewebe inzwischen auch schon gänzlich (oder bis auf kleine Bläschen) luftfrei und wassererfüllt geworden.

Die Erklärung dieser Vorgänge liegt auf der Hand. Es ist bereits früher erwähnt, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen die Verdrängung der Luft durch Wasser bei den beschriebenen Antheren mehrere Tage beansprucht. Hier ist aber die Luft aus den Zellen durch die feuchten Membranen offenbar innerhalb weniger Minuten fast vollständig entwichen. Als nunmehr die äussere Atmosphäre einwirkte, presste ihr Ueberdruck die Faserzellen zusammen und faltete sie in ähnlicher Weise, wie es sonst durch den Cohäsionszug des flüssigen Zellinhaltes zu geschehen pflegt. Der Filtrationswiderstand der Membranen gegenüber dem Wasser war nämlich zu gross, als dass dieses augenblicklich in genügender Menge hätte eindringen können; daher mussten sich die Antherenfächer ebenso wie beim

---

[1]) Diese Auseinandersetzungen beziehen sich zunächst auf das Hollundermark; beim Mark der Sonnenrose kommt noch ein Umstand hinzu, der weiter unten seine Besprechung findet.

Schrumpfeln weit öffnen. In kurzer Zeit aber wurde der Widerstand der Membranen überwunden; das Wasser drang überall in die Lumina ein und absorbirte die noch vorhandenen Luftreste rasch, so dass die Klappen sich nicht allein schlossen, sondern bei geeigneter Versuchsanstellung sofort auch luftfrei waren.

Nach dem vorgetragenen Resultat scheint mir in diesem Falle auch für die imbibirte Membran die hohe Luftdurchlässigkeit ausser Zweifel zu stehen. Man wird nämlich nicht einwenden können, dass die Zellhäute der Antheren nach einer Stunde Liegens im Wasser noch nicht genügend imbibirt gewesen wären. Denn dass sich bei den nichtgeschrumpfelten Antheren die Imbibition der Klappen[1]) sehr rasch vollzieht, geht aus folgender Beobachtung hervor. Benetzt man solche auf die angegebene Art behandelte Antheren, deren Fächer mehr oder weniger weit geöffnet sind, mit Wasser, so schliessen sich diese schon in wenigen Minuten, ein Vorgang, der zweifellos nur bei genügender Imbibition der Membranen möglich ist. Die zum Versuche benutzten Antheren hatten aber vorher etwa die acht- bis dreissigfache Zeit im Wasser zugebracht!

b) Mark von Helianthus.

Es wurden aus dem natürlichen, seidigen, ausgespannt getrockneten Marke einer Sonnenrose, das ich von der Mitte der neunziger Jahre her besitze, Würfel von etwa 5 *mm* Kantenlänge geschnitten und diese zuerst trocken der „Luftleere“ ausgesetzt. Nach etwa einer Minute wurden sie darauf im „Vacuum“ in Wasser gesenkt und wenige Minuten darin belassen. Auch sie wurden durch die nachfolgende Wirkung des Atmosphärendruckes stark zusammengepresst, so dass namentlich die Flächen eingedrückt waren. Da die Zellen hier keine Aussteifungen besitzen, so dauerte es erheblich längere Zeit als bei der Anthere von *Fritillaria*, bis sie sich elastisch wieder gestreckt hatten. Sie waren aber nun zum grossen Theil wassergefüllt. Die Beseitigung des lufthaltigen Kerns geschah dann auf die S. 281 angegebene Weise.

Ganz anders war der Verlauf des Versuches jedoch, wenn die Markwürfel vor demselben eine Zeit lang in Wasser gelegen hatten. Die Verdrängung der Luft war schon sehr erheblich erschwert, wenn sie etwa fünf Minuten, sie gelang überhaupt nicht mehr, wenn sie ungefähr eine Stunde in Wasser zugebracht hatten. In solchen Fällen wurden nur die Kanten oder die äusserste Zone durchscheinend, das Uebrige blieb weiss und lufthaltig. Das Ergebniss änderte sich auch nicht wesentlich, wenn ich die Dimensionen der Markkörper stark herabsetzte.

---

1) Man beachte, dass sie flächenartige Organe sind, die nur aus 2—3 Zelllagen bestehen und beiderseits dem Angriff des Wassers ausgesetzt sind.

Hiernach scheint mir die Luftdurchlässigkeit der imbibirten Zellhaut des Sonnenrosenmarkes erheblich geringer zu sein als die der trockenen und als die der imbibirten Membranen der Antheren.

c) Mark von Sambucus.

Vom Hollundermark ist im Hinblick auf das Unterbleiben der Schrumpfelung bei ihm besonders bemerkenswerth, dass ich nach seiner Behandlung in der „Luftleere“ niemals eine Compression desselben bei der Einwirkung des äusseren Luftdrucks beobachtet habe. Oftmals wurde, wenn die Markkörper trocken der Luftleere ausgesetzt gewesen waren, ehe sie mit dem Wasser in Berührung kamen, dieses durch den atmosphärischen Druck. sofort durch das ganze Prisma gepresst, so dass eine zweite Behandlung nicht nöthig war. Jedoch verhielten sich im Uebrigen die Hollundermarkproben verschiedener Herkunft merkwürdig verschieden. Ueber die Ursache dieser Unterschiede vermag ich noch keine Auskunft zu geben. Ich stelle daher nur die wichtigsten fest. Meist trat auch hier der Widerstand der durchfeuchteten Membranen gegen die Luftverdrängung stark hervor. Ja in einem Falle wollte mir selbst die Injection der äussersten Zone kaum gelingen, als ich todtes Mark benutzte, das ich eben erst aus einem lebenden vorjährigen fingerdicken Aststumpf herausgelöst hatte. Dasselbe war, wohlgemerkt, nicht vorher in Wasser gelegt worden, sondern seine Membranen waren bei dem steten Regenwetter der letzten Woche offenbar von Natur genügend durchfeuchtet gewesen, ohne dass dies äusserlich wahrnehmbar geworden wäre. Die Injection gelang dagegen vollständig, als derselbe Markcylinder, herausgeschält, etwa 18 Stunden an der freien Luft gelegen hatte. Dieses Ergebniss, sowie zahlreiche andere stimmten also ganz mit denen bei *Helianthus* überein: Die Membran erscheint danach im trockenen Zustande weit durchlässiger für Luft als im feuchten. Jedoch wichen Markcylinder unserer physikalischen Sammlung, die etwa 20 Jahre trocken gelegen und ebenfalls bisher als Hollundermark gegolten haben, in ihrem Verhalten erheblich von dem geschilderten ab. Sie wurden nämlich beim ersten Male sofort ganz von Wasser durchdrungen, gleichgültig, ob sie einen Tag lang oder einige Minuten oder überhaupt nicht im Wasser gelegen hatten. Erwähnenswerth ist übrigens, dass auch dieses Mark ebenso wenig schrumpfelte, wie die übrigen Proben von Hollunder.

Jedenfalls lässt sich aus diesen Mittheilungen eine Abhängigkeit der Schrumpfelung von der Luftdurchlässigkeit der Membranen nicht entnehmen. Man möchte versucht sein, eher die Verholzung des ausgewachsenen Hollundermarkes als Ursache für das Ausbleiben seiner Schrumpfelung heranzuziehen. Zwar haben ja die Versuche von SCHELLENBERG[1]) wiederum ergeben, dass die absolute Festigkeit der Membranen durch die Verholzung nicht nachweislich wächst. Sollte es aber nicht denkbar sein, dass die Verholzung eine Zellmembran in ähnlicher Weise beeinflusst, wie etwa die Appretur seitens der Büglerin unsere Weisswäsche, d. h. dass durch sie die Starrheit und Steifigkeit, der Widerstand gegen Faltung und Zerknitterung, in weit höherem Grade vermehrt wird, als die absolute Festigkeit? Dann hätte vielleicht KAMERLING Recht, wenn er in Anlehnung an SCHELLENBERG die Verholzung als ein Mittel bezeichnet hat, um die Grösse und Form der abgestorbenen Zelle zu erhalten[2]). In der That habe ich bei Antheren und Sporangien die Membranpartien, die beim Schrumpfeln Falten werfen, durchweg unverholzt gefunden. Jedoch kann ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass ich auch bei den todten, nach Möglichkeit injicirten äusseren Markpartien von *Syringa* keine Schrumpfelung hervorrufen konnte, obwohl sie unverholzt sind. — Dass die Verkorkung für die Schrumpfelung kein unbedingtes Hinderniss bildet, scheint daraus hervorzugehen, dass die gefalteten Wandungen der Krystallzellen nach ROTHERT gewöhnlich verkorkt sind. (Bot. Centralbl. 1899. LXXX: Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern, S. 7 des Sep.-Abd.).

Nachträgliche Bemerkung. Da ich neuerdings an diesjährigen Zweigen junges Holz wiederholt stark geschrumpfelt gefunden habe, das weit intensivere Phloroglucinreaction gab, als das Hollundermark, so erscheint die oben erwähnte Vermuthung hinsichlich der Wirkung der Verholzung doch sehr zweifelhaft!

32. D. Prianischnikow: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Energie des Eiweisszerfalls.

Eingegangen am 26. Juni 1900.

In einer meiner früheren Arbeiten[3]) gelang es mir zu zeigen, dass der Zersetzungsgang der Eiweissstoffe während der Zeit derselben Gesetzmässigkeit unterliegt, wie der Athmungsprocess, d. h. beginnend mit einer kaum bemerkbaren Tagesabnahme wächst er zu einem sehr raschen Verbrauch heran, so dass am 8.—10. Tage des Keimens in 24 Stunden 10—12 pCt. der ganzen vorhandenen Eiweissmenge

---

1) Pringsh. Jahrb. 1896. XXIX S. 237 ff.

2) Bot. Centralbl. 1898. LXXII. S. 11 des Sonderabdruckes.

3) Landwirthschaftliche Versuchsstationen, 1999, Bd. 52.

schwinden kann; später verlangsamt sich dieser Process wieder, und man kann behaupten, dass er seine eigene „grosse Curve“ besitzt.

In dieser Mittheilung will ich einige Resultate meiner Versuche über den Einfluss der Temperatur auf den Gang des Eiweisszerfalls bei der Keimung darzulegen suchen.

Der Einfluss dieses Factors auf zwei andere wichtige Processe, auf den Athmungs- und Wachsthumsprocess, ist ziemlich genau erforscht, und die Hauptunterschiede zwischen diesen beiden Fällen sind genugsam angedeutet: während für das Wachsthum sich ein gewisses Optimum (am häufigsten 28 ° C.) bemerkbar macht, fährt die Energie der Athmung fort, sich auch bei weiterer Erhöhung der Temperatur zu vergrössern.

Es schien mir von Bedeutung zu untersuchen, wie sich die entsprechende Curve für den Process des Eiweisszerfalls gestalten wird, ob sie auch hier der Athmungscurve analog sein wird, wie es sich beim Untersuchen des Einflusses des Alters der Keimlinge herausstellte, oder nicht.

Die früher beschriebenen Versuche haben gezeigt, dass der Eiweisszerfall im Verlauf von 24 Stunden in der Periode der grössten Energie leicht bemessen werden kann, während in der Periode des Zurücktretens die Grösse des 24-stündlichen Zerfalls ziemlich klein sein kann, sie kann sich sogar der Fehlergrenze der üblichen Bestimmungsmethoden nähern; desto schwieriger wäre es in solchen Fällen die Differenz der Zerfallsenergie, welche durch Verschiedenheit der Temperatur hervorgerufen ist, zu bestimmen. Daraus sieht man, dass der Versuch mehrere Tage dauern muss, oder wenigstens mit einem solchen mehrtägigen Versuch muss man beginnen, um leichter den Einfluss der Temperatur bemerken zu können.

Die Anordnung der Versuche war folgende:

Die Erbsenkeimlinge wurden auf ein Netz gepflanzt, welches auf einem Glasringe ausgespannt war und wurden in einem Glascylinder (d = h = 20 *cm*) so placirt, dass ihre Wurzeln im Wasser lagen; dass Wasser bildete eine Schicht von etwa 4 *cm* auf dem Boden des Cylinders. Von oben wurden die Cylinder mit einem am Rande angeschliffenen Glasdeckel verschlossen; durch den Tubulus im Deckel wurde ein Gummistöpsel mit zu- und abführenden Glasröhren eingestellt, wobei das zuführende Rohr mit einer langen Zinnröhre durch einen Gummischlauch verbunden wurde; das Zinnrohr umwand 7—8 mal den Glascylinder spiralförmig, damit die zuströmende Luft die Temperatur des umgebenden Wassers annehmen konnte. Vorher ging die Luft durch vier Colonnen mit Bimssteinstückchen, welche mit Natronlauge angefeuchtet waren.

Der ununterbrochene Luftstrom wurde mit Hilfe einer Wasserpumpe unterhalten.

Gewöhnlich wurden drei Portionen Pflanzen zu je 100 Exemplaren genommen, ein Theil blieb bei Zimmertemperatur (ca. 20°), der zweite wurde einer Temperatur von 28° ausgesetzt und der dritte einer Temperatur von 35—37°.

Zu diesem Zweck wurden die Glascylinder mit den Pflanzen in geräumige Wasserbäder gestellt, welche durch Gas erwärmt und mit Thermoregulatoren (nach REICHARDT) versehen wurden. Von oben wurden die Behälter, welche als Wasserbäder dienten, mit einem Pappdeckel zugedeckt, so dass die Pflanzen sich im Dunkeln befanden. Die Schwankungen der Temperatur waren gewöhnlich nicht grösser als ein Grad auf der einen oder der anderen Seite, was ich für meine Zwecke für genügend erachtete. Gewöhnlich dauerte der Versuch 4—5 Tage; in einigen Fällen wurden täglich Bestimmungen der ausgeschiedenen Kohlensäure gemacht.

Nach Beendigung des Versuches wurden alle drei Portionen rasch und gleichzeitig getrocknet, unter für alle Formen identischen Bedingungen (auf ein und demselben Regal eines geräumigen Trockenschranks). Die Analyse wurde ganz wie bei den früher beschriebenen Versuchen gemacht.

Indem ich die Beschreibungen der vorläufigen und nicht ganz gelungenen Versuche unterlasse, werde ich hier die Resultate von drei Versuchen mittheilen, bei denen es mir gelang, eine gleichmässigere Temperatur zu unterhalten.

Versuch I (8.—13. Juni 1899).

Alter der Keimlinge bei Anfang des Versuches acht Tage, Versuchsdauer fünf Tage.

Zusammensetzung der Keimlinge vor dem Versuch:

	von lufttrockner Substanz pCt.	von Gesammtstickstoff pCt.
Gesammtstickstoff . . .	4,69	100,00
Eiweissstickstoff	3,65	77,8
Asparaginstickstoff . . .	0,203	4,33

Zusammensetzung der Keimlinge nach dem Versuch:

Portionen:	a) bei 20° C. pCt.	b) bei 28° C. pCt.	c) bei 34—36° C. pCt.
Gesammtstickstoff	4,96	5,16	5,36
Eiweissstickstoff	3,51	3,16	3,04
Asparaginstickstoff	0,357	0,532	0,626

In Procenten vom Gesammtstickstoff:

Eiweiss-N.	70,7	61,3	56,7
Asparagin-N.	7,18	10,33	11,66

Es ist also während des Versuches verloren:

a) bei 20° C. pCt.	b) bei 28° C. pCt.	c) bei 34—36° C. pCt.	
7,1	16,5	21,1	vom Eiweissstickstoff.

Es waren gebildet von Asparagin:

a)	b)	c)
2,85	6,60	7,33

Davon berechnen sich tägliche Schnelligkeiten des Eiweissverlustes und der Asparaginbildung:

	a) bei 20° C. pCt.	b) bei 28° C. pCt.	c) bei 35° C. pCt.	
Eiweissverlust	**1,42**	**3,30**	**4,22**	täglich in pCt.v.Gesammt-N.
Asparaginbildung	**0,57**	**1,20**	**1,48**	

Versuch II (4.—9. Juli).

Alter der Keimlinge im Anfang vier Tage, Dauer des Versuches fünf Tage.

Zusammensetzung der Keimlinge vor dem Versuch:

	von lufttrockner Substanz pCt.	von Gesammtstickstoff pCt.
Gesammt-N.	3,75	100,00
Eiweiss-N.	3,24	86,40
Asparagin-N.	0,119	3,18

Zusammensetzung der Keimlinge nach dem Versuch:

Portionen:	a) bei 22,5° C. pCt.	b) bei 28° C. pCt.	c) bei 35—36° C. pCt.
Gesammt-N.	4,13	4,28	4,53
Eiweiss-N.	2,99	2,83	2,92
Asparagin-N.	0,161	0,267	0,364
oder in pCt. vom Gesammtstickstoff:			
Eiweiss-N.	72,39	66,12	64,40
Asparagin-N.	3,89	6,24	8,03
In acht Tagen:			
Eiweissverlust	14,01	20,28	22,00
Asparaginbildung	0,40	3,06	4,85

Für 24 Stunden berechnen sich folgende Schnelligkeiten:

	a) bei 22,5° C. pCt.	b) bei 28° C. pCt.	c) bei 35—36° C. pCt.
Eiweissverlust	**2,80**	**4,05**	**4,40**
Asparaginbildung	**0,14**	**0,61**	**0,97**

Versuch III (9.—14. Juli).

Alter der Keimlinge neun Tage, Dauer des Versuches fünf Tage. Zusammensetzung der Keimlinge vor dem Versuch:

	pCt.	pCt.
Gesammtstickstoff	4,13	—
Eiweiss-N.	2,99 oder	72,39 vom Gesammt-N.

Nach dem Versuch:

	a) bei 19° C. pCt.	b) bei 29° C. pCt.	c) bei 36—38° C. pCt.
Gesammt-N.	3,86	4,13	4,22
Eiweiss-N.	2,53	2,51	2,33
Eiweiss-N. in pCt. vom Gesammtstickstoff.	65,54	60,79	55,45

Es war also während des Versuchs verloren:

	6,85	11,60	16,94
oder pro Tag:	**1,37**	**2,32**	**3,30.**

Diese Versuche zeigen übereinstimmend, dass bei Erhöhung der Temperatur die Energie des Eiweisszerfalls und der Asparaginbildung wächst, wobei eine Steigerung der Temperatur auf mehr als 28° C. (und zwar bis 35–37°) dieselbe Wirkung ausübt.

Es ist folglich die Abhängigkeit der Zerfallsenergie von der Temperatur eher derjenigen analog, welche für den Athmungsprocess festgestellt ist und entspricht durchaus nicht der Abhängigkeit, welche zwischen der Temperatur des Mediums und der Energie des Wachsthums besteht. Dies ist noch eine Eigenthümlichkeit, durch welche die zwei Grundprocesse (der Verbrauch der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Stoffe, die Athmung und der Eiweisszerfall) sich nähern; sie muss beim Aufstellen von Hypothesen über das Wesen der Athmung in Betracht gezogen werden.

Die beschriebenen Versuche constatiren nur, dass bei 35° C. die Energie des Eiweisszerfalls und der Asparaginbildung höher ist, als bei 28° C. Es wäre jedoch schwer auf Grund derselben zu bestimmen, ob die drei Punkte der Curve (bei 20, 28 und 35°) eine gerade Linie bilden, oder ob sie eine Krümmung nach der einen oder anderen Richtung hat. Ungeachtet der Schwierigkeit der Bestimmung von kleinen Quantitäten und noch kleinerer Differenzen zwischen ihnen glaube ich doch, dass es sogar vermittelst der bestehenden Methoden möglich sein wird sich der Lösung dieser Frage durch neue Versuche zu nähern.

Moskau, Landw. Institut.

Analytische Belege.

Versuch I (8.—13. Juni 1899).

	Nummer der Objecte[1])	Angewandte Substanzmenge *g*	Schwefelsäure $^1/_{10}$ norm. *ccm*	Entsprech. Stickstoffmenge *mg*	N in Procent	Mittelzahlen
Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl	0	a) 0,9022	30,5	42,47	4,73	4,69
		b) 0,7207	24,0	33,60	4,66	
	I	a) 0,6914	24,7	34,58	5,00	4,96
		b) 0,9427	33,2	46,48	4,93	
	II	a) 0,9638	35,4	49,84	5,17	5,16
		b) 0,7620	28,0	39,20	5,14	
		c) 1,1193	41,3	57,82	5,16	
	III	a) 0,8535	32,8	45,92	5,38	5,36
		b) 1,3900	53,0	74,20	5,34	
		c) 1,1215	42,9	60,06	5,35	
Bestimmungen des Eiweissstickstoffes nach Stutzer	0	a) 0,8928	23,6	33,04	3,69	3,65
		b) 1,4320	37,0	51,80	3,62	
	I	a) 0,8882	22,3	31,22	3,51	3,51
		b) 1,5535	39,0	54,60	3,51	
	II	a) 1,4485	33,0	46,20	3,19	3,16
		b) 1,3043	29,2	40,88	3,13	
	III	a) 1,4498	31,1	43,54	3,03	3,04
		b) 1,3080	28,6	40,04	3,06	
Bestimmungen des Asparaginstickstoffes nach Sachsse	0	a) 10	7,5	10,50	0,210	0,203
		b) 10	7,0	9,80	0,196	
	I	a) 10	12,5	17,50	0,350	0,357
		b) 10	13,0	18,20	0,364	
	II	a) 10	19,0	26,60	0,532	0,532
		b) 10	19,0	26,60	0,532	
	III	a) 7	15,4	21,46	0,613	0,626
		b) 7	16,0	22,40	0,640	

Versuch II (4.—9. Juli).

Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl	0	a) 1,0010	26,6	37,24	3,72	3,75
		b) 0,6971	18,9	26,46	3,79	
	I	a) 1,0163	30,1	42,14	4,14	4,13
		b) 0,7448	22,0	30,80	4,13	
	II	a) 0,7162	21,9	30,66	4,28	4,28
		b) 0,9978	30,6	42,84	4,29	
	III	a) 0,9207	30,0	42,00	4,56	4,53
		b) 0,7910	25,5	35,70	4,51	

---

1) 0 bedeutet die Pflanzen vor dem Versuch, I entspricht den Pflanzen bei Zimmertemperatur, II der Temperatur von 28°, III von 35° C.

	Nummer der Objecte	Angewandte Substanzmenge g	Schwefelsäure $^1/_{10}$ norm. ccm	Entsprech. Stickstoffmenge mg	N in Procent	Mittelzahlen
Bestimmungen des Eiweissstickstoffes nach Stutzer	0	a) 0,8707	20,2	28,28	3,24	3,24
		b) 0,8215	19,0	26,60	3,24	
	I	a) 1,2090	26,0	36,40	3,01	2,99
		b) 1,4892	30,9	43,26	2,97	
	II	a) 1,4650	29,5	41,30	2,82	2,83
		b) 1,1177	22,8	37,92	2,85	
	III	a) 1,5132	31,3	43,82	2,89	2,92
		b) 1,6480	34,9	48,86	2,96	
Bestimmungen des Asparaginstickstoffes nach Sachse	0	a) 10	4,3	6,02	0,120	0,119
		b) 10	4,2	5,88	0,118	
	I	a) 10	5,8	8,12	0,162	0,161
		b) 10	5,7	7,98	0,160	
	II	a) 10	9,3	13,02	0,260	0,267
		b) 10	9,8	13,72	0,274	
	III	a) 7	8,7	12,18	0,348	0,364
		b) 7	9,5	13,30	0,380	

Versuch III (9.—14. Juli[1])

Gesammtstickstoff-Bestimmungen	I	a) 1,0173	28,0	39,20	3,85	3,86
		b) 0,8437	23,5	32,90	3,88	
	II	a) 0,6309	18,7	26,18	4,15	4,13
		b) 0,7564	22,0	31,22	4,11	
	III	a) 0,8725	26,0	36,40	4,17	4,22
		b) 0,6881	21,0	29,40	4,27	
Bestimmungen des Eiweissstickstoffes	I	a) 1,2709	22,6	32,64	2,56	2,53
		b) 1,0251	18,4	25,76	2,51	
	II	a) 1,5195	26,8	37,52	2,46	2,51
		b) 1,4693	26,9	37,66	2,56	
	III	a) 1,3095	21,5	30,10	2,29	2,33
		b) 1,0339	17,5	24,50	2,36	

---

[1] Dieselbe Portion diente als Nr. I im zweiten Versuche und Nr. 0 im dritten.

34. W. Zaleski: Zur Aetherwirkung auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 26. Juni 1900.

Die Wirkung der Gifte auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen gehört zu den wichtigen und wenig bekannten Fragen der Pflanzenphysiologie. Verfasser folgender Mittheilung hat sich die Aufgabe gestellt, die Aetherwirkung auf die Verwandlung der Eiweissstoffe in etiolirten Keimlingen zu studiren.

Zuerst hat der Verfasser unter Aetherwirkung die Eiweisszerfallverminderung in etiolirten Keimlingen constatirt. Zu den Versuchen wurden Keimlinge von *Lupinus angustifolius* gewählt. Die Keimung der Samen ging in durchglühtem Sande vor sich. Nachdem die Keimlinge eine bestimmte Länge erreicht hatten, wurden sie in drei Portionen von gleicher Anzahl eingetheilt. Darauf wurde eine aus 100 Keimlingen bestehende Portion getrocknet (Controlkeimlinge), die anderen aber auf paraffinirte Gazenetze gesetzt, mit Glasglocken von 7600 *cm* Inhalt bedeckt und in's Dunkle gebracht. Die Gazenetze wurden über mit $^1/_2$ Liter Minerallösung[1]) gefüllte Glasschalen gespannt. Unter einer Glasglocke befanden sich Keimlinge in gewöhnlicher Luft, unter der anderen aber in Aetheratmosphäre. In letzterem Falle wurde unter die Glasglocke eine kleine Schale mit 5 *cm* Aether eingeführt. Nach beendetem Versuche (2 Tage) wurde jede Portion der Keimlinge für sich allein getrocknet. Das getrocknete Versuchsmaterial wurde in eine feine Form gebracht und zur Eiweissbestimmung nach STUTZER's Methode benutzt.

		Controlkeimlinge	Zweite Portion	Aetherkeimlinge
Versuch I	Eiweiss-N	0,39955	0,32560	0,36070
„ II	„	0,39123	0,31712	0,35421
„ III	„	0,39654	0,32140	0,36132

Aus den angeführten Versuchen ist zu ersehen, dass Aether den Eiweisszerfall vermindert.

Folgende Experimente haben ferner gezeigt, dass in Aetheratmosphäre mehr Eiweissstoffe aus Cotyledonen in Axenorganen sich bewegen, als dies bei gewöhnlichen Bedingungen der Fall ist. Zu diesem Zweck wurden Controlkeimlinge in Cotyledonen und Axenorgane zerlegt und jede Portion für sich allein getrocknet. Mit der zweiten Portion, die in gewöhnlicher Luft und mit der dritten, die in Aetheratmosphäre sich befand, geschah endlich dasselbe nach beendetem Versuche (48 Stunden). Die Cotyledonen und Axenorgane jeder Portion wurden dann auf ihren Eiweissgehalt untersucht. Zum Vergleich wurden auch bloss Axenorgane unter Glasglocken mit gewöhnlicher Luft und Aetheratmosphäre eingeführt.

---

[1]) 1 *g* $MgSO_4$, 1 *g* KH_2PO_4 mit Zusatz von $CaSO_4$ in 1000 *cm* destill. Wasser.

I. Versuch.

		Controlkeimlinge	Zweite Portion	Aetherkeiml.
Eiweiss-N . . .	Axenorgane	0,08980	0,09400	0,11072
„ . . .	Cotyledonen	0,31074	0,23264	0,25104
„ . . .	Axenorgane allein	0,08923	0,08894	0,08825

II. Versuch.

Eiweiss-N . . .	Axenorgane	0,09215	0,10012	0,11599
„ . . .	Cotyledonen	0,30124	0,22534	0,23986
„ . . .	Axenorgane allein	0,09454	0,09000	0,08998

Schon diese wenigen Beispiele mögen genügen, um uns zu zeigen, dass Aether die Eiweissbewegung verstärkt, genauer gesagt, dass in Aetheratmosphäre sich mehr Eiweissstoffe in den Axenorganen, als bei gewöhnlichen Bedingungen ansammeln, es bleibt aber dennoch dahingestellt, ob die Eiweissstoffe als solche den Axenorganen zuströmen oder sich in den letzteren aus Eiweisszerfallsproducten der Cotyledonen bilden. In letzterem Falle verstärkt Aether die Eiweissregeneration. Welche dieser Vermuthungen richtig ist, soll durch weitere Untersuchungen gezeigt werden. Dasselbe lässt sich auch für Kohlenhydrate in Aetheratmosphäre feststellen.

Meine Versuche mit Weizen, über die ich später eine Mittheilung zu machen gedenke, haben mir gezeigt, dass Aether den Glucoseverlust vermindert und eine grössere Bewegung derselben aus dem Endosperm in die Pflanze hervorruft. Aether verursacht also eine kräftigere Aufsaugung der Kohlenhydrate und Eiweissstoffe oder verstärkt die Eiweissregeneration.

Die Eiweisszerfallverminderung und vermehrte Aufsaugung der Kohlenhydrate in Aetherluft macht schon a priori wahrscheinlich, dass bei künstlicher Einführung der Glucose in etiolirte Keimlinge in Aetheratmosphäre eine grössere Eiweissregeneration, als in gewöhnlicher Luft erzielt werden kann. Diese Vermuthung wurde durch Experimente bestätigt. In diesen Versuchen wurden in den etiolirten Keimlingen von *Lupinus angustifolius* die Cotyledonen entfernt und dann die Keimlinge in drei Portionen von gleicher Anzahl (100) eingetheilt. Darauf wurde eine dieser Portionen sofort getrocknet, die anderen aber in paraffinirte Gazenetze, welche über mit 5 pCt Glucoseminerallösung gefüllte Glasschalen gespannt wurden, gebracht, mit Glasglocken von 7500 *cm* Inhalt, von denen eine mit Aether (5 *cm*), wie zuvor beschrieben, die andere mit gewöhnlicher Luft gefüllt war, bedeckt und in's Dunkle gestellt. Nach beendetem Versuche (48 Stunden) wurden diese Portionen getrocknet und zur Eiweissbestimmung benutzt.

Versuche	Control-keimlinge	Zweite Portion	Aether-keimlinge
Eiweiss-N. I	0,06 392	0,07 908	0,09 246
„ II	0,06 921	0,07 825	0,09 937
„ III	0,09 126	0,09 466	0,11 333
„ IV	0,12 892	0,12 874	0,12 992
„ V	0,08 283	0,08 022	0,08 254

Nur bei jungen Keimlingen können wir bei künstlicher Einführung von Kohlenhydraten die Eiweissregeneration feststellen, bei älteren[1]) aber findet dieselbe nicht statt. Das erklärt sich aus der Vermehrung der Eiweissmenge, die mit dem Wachsthum der Keimlinge eintritt, wodurch seinerseits der Zerfall der Eiweissstoffe viel energischer wird. Wenn wir die allmähliche Umwandlung der Eiweissstoffe in den Axenorganen quantitativ verfolgen, so ergiebt sich, dass die Eiweissmenge anfangs sich vermehrt hat, darauf aber sich wieder zu vermindern beginnt. Aufangs übertrifft die Zunahme die Abnahme, später tritt das Umgekehrte ein. Es ist ausserdem möglich, dass nur in den ersten Stadien der Keimung Verbindungen vorhanden sind, die zur Regeneration der Eiweissstoffe fähig sind und das mit dem Wachsthum der Keimlinge die Menge derselben abnimmt und eine Anhäufung von Asparagin stattfindet, der nach meinen früheren Untersuchungen[2]) zur Synthese der Eiweissstoffe in etiolirten Pflanzen wenig geeignet erscheint.

Der Weizen bietet uns ein gutes Object, um die Eiweissregeneration in der Aetheratmosphäre zu constatiren, das, was in gewöhnlicher Luft, sogar bei künstlicher Einführung einiger Stickstoffverbindungen, nicht stattfindet. Zu diesem Zweck wurde bei etiolirten Weizenkeimlingen von 8—14 *cm* Länge Endosperm entfernt. Darauf wurden die Keimlinge in einige Portionen von gleicher Anzahl (100) eingetheilt, in künstliche Lösungen gesetzt und in's Dunkle gebracht. Eine dieser Portionen wurde in Aetheratmosphäre eingeführt. In diesem Falle wurden Keimlinge mit Glasglocken mit 14 Liter Inhalt,

---

1) 4. und 5. Versuch.

2) W. Zaleski, Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., 1898, Bd. XVI

unter welche eine kleine Schale mit 3,7 *ccm* Aether eingeführt wurde, bedeckt. Nach beendetem Versuche (24 Stunden) wurden alle Portionen getrocknet und zur Eiweissbestimmung benutzt.

I. Versuch.

	Eiweiss-N.
Controll-Keimlinge	0,03381
Minerallösung ohne Stickstoff	0,03120
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose	0,03256
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose und 0,6 pCt. Asparagin	0,03393
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose und 0,1 pCt. Coffeïn	0,02801
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose in Aetheratmosphäre	0,03985

II. Versuch.

	Eiweiss-N.
Controll-Keimlinge	0,03785
Minerallösung ohne Stickstoff	0,03340
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose	0,03455
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose und 0,6 pCt. Asparagin	0,04002
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose und 0,1 pCt. Coffeïn	0,03167
Minerallösung mit 5 pCt. Glucose in Aetheratmosphäre	0,04375

Nur in Aetheratmosphäre können wir die Eiweissregeneration in Weizenkeimlingen constatiren. Es ist interessant, das Coffeïn den Eiweisszerfall sehr verstärkt.

Die Giftwirkung auf Pflanzen wird für die Physiologie überhaupt eine grosse Bedeutung erlangen. Die Gifte geben uns die Möglichkeit, die physiologischen Processe aus einander zu halten und dieselben so zu sagen gesondert zu untersuchen. So z. B. verlangsamt der Aether in der von uns benutzten Concentration den Zerfall der Eiweissstoffe, verhindert aber nicht nur, sondern befördert sogar die Synthese. Aether giebt uns ein Mittel, die Bedingungen der Eiweissregeneration in Pflanzen zu studiren. Coffeïn in der von uns benutzten Concentration verlangsamt sehr, ja legt fast gänzlich das Wachsthum lahm, wobei aber der Eiweisszerfall noch energischer von Statten geht. Wir studiren somit den Eiweisszerfall ganz unabhängig vom Wachsthum. Es wäre von Interesse, die Zerfallsproducte der Eiweissstoffe, die sich unter der Einwirkung von Giften bilden, zu untersuchen.

Unsere Untersuchungen tragen einen vorläufigen Charakter, und ich möchte für mich das Recht auf weiteres Studium der Umwandlung der Eiweissstoffe unter der Einwirkung von Aether vorbehalten.

Nowo-Alexandria, Pflanzenphysiol. Cabinet.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter: Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer: Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend**, ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, **Berlin** 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Prospect von Gebrüder Borntræger, Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 46,** betr.: **Briefwechsel zwischen Unger und Endlicher.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 7.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 7.

MIT TAFEL X UND XI.

AUSGEGEBEN AM 28. AUGUST 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 7.

Seite
Sitzung vom 27. Juli 1900 297

Mittheilungen:

36. Hans Winkler: Ueber den Einfluss äusserer Factoren auf die Theilung der Eier von Cystosira barbata. (Mit einem Holzschnitt) 297
37. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 306
38. F. Heydrich: Weiterer Ausbau des Corallineensystems. (Vorläufige Mittheilung) 310
39. E. Ule: Ueber weitere neue und interessante Bromeliaceen. (Mit Tafel X) 318
40. A. Nestler: Zur Kenntniss der hautreizenden Wirkung der Primula obconica Hance 327
41. N. Gaidukov: Ueber das Chrysochrom. (Mit Tafel XI) . 33

Einladung

zur

Generalversammlung

der

Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft werden hiermit zur Theilnahme an der auf

Dienstag den 18. September, 10 Uhr Vormittags, in Aachen

im Sitzungsraume der Abtheilung „Botanik“ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte festgesetzten Generalversammlung eingeladen. Die Geschäftsordnung ist durch § 15 des Reglements der Gesellschaft vorgeschrieben.

Sitzung vom 27. Juli 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Arnoldi, Wladimir, Privatdocent der Universität Moskau, z. Z. in **München** (durch K. GOEBEL und K. GIESENHAGEN),

Gaidukov, N. M., Laborant am Botanischen Institut in **St. Petersburg** (durch L. KNY und P. MAGNUS),

Fuchs, Dr. **Cölestin Anton,** Pater am Gymnasium in Komotau in **Böhmen** (durch H. MOLISCH und A. NESTLER).

Körnicke, Dr. **Max,** Assistent am botanischen Institut der Universität in **Bonn** (durch E. STRASBURGER und G. KARSTEN).

Herr THAXTER legte der Gesellschaft eine Reihe von Präparaten vor, welche sich auf seine Untersuchungen der Laboulbeniaceen und der Myxobacteriaceen sowie auf *Monoblepharis* bezogen. Die Laboulbeniaceen-Präparate zeigten in überraschender Klarheit die Geschlechtsorgane, insbesondere Bau und Anordnung der Trichogyne, die Anlage der Asci durch die ascogone Hyphe und die Entwickelung der Ascosporen.

Mittheilungen.

36. Hans Winkler: Ueber den Einfluss äusserer Factoren auf die Theilung der Eier von Cystosira barbata.

Eingegangen am 13. Juli 1900.

Im Jahre 1888 erschien in dänischer und ein Jahr darauf in französischer Sprache eine interessante Arbeit von L. KOLDERUP ROSENVINGE über den Einfluss äusserer Factoren auf die Polarität der Pflanzen, worin u. a. auch Versuche geschildert werden, welche die Ursachen klarlegen sollen, die die Richtung der ersten Theilungswand keimender Fucaceeneier bestimmen. Die Resultate waren die folgenden: Die Polarität der Eier kann durch die Lichtrichtung bestimmt werden; die erste Wand steht dann senkrecht zum Lichteinfall. Indessen ist das auch innerhalb derselben Species nicht durchgehends, bei *Fucus serratus* gar nicht der Fall. Schwerkraft und Contact mit einem festen Körper beeinflussen die Polarität nicht, wohl aber Unterschiede in der Sauerstoffmenge an verschiedenen Punkten des Eies. Die Rhizoiden bilden sich an der O-ärmeren Seite. Nur bei *Pelvetia canaliculata* soll dieser Einfluss des Sauerstoffs ausgeschlossen sein, weil die Eier von der Oogoniummembran umgeben sind. Die Polarität kann aber auch lediglich durch innere Ursachen bestimmt werden; bei einigen Arten überwiegen diese sogar die wirksamen äusseren Factoren. Nothwendig zur Keimung ist das Licht nirgends.

Diese Resultate ROSENVINGE's schienen mir wichtig genug, einer Nachprüfung und Erweiterung unterzogen zu werden. Ich benutzte dazu einen Frühjahrsaufenthalt an der zoologischen Station zu Neapel und fand in *Cystosira barbata* — *Fucus* selbst ist leider dort nicht vorhanden — ein so günstiges Object, dass es mir möglich war, in verschiedener Hinsicht schärfere und bestimmtere Resultate als ROSENVINGE zu erhalten. Diese sollen im Folgenden dargestellt werden.

Das Material, das ich eine Zeit lang täglich frisch erhielt, liess sich nach VALIANTE (883, S. 15) leicht als *Cystosira barbata* bestimmen. Ein gutes Habitusbild der Pflanze giebt DODEL-PORT (885, Tafel I und II). Um die Befruchtung und Keimung zu beobachten, verfuhr ich folgendermassen: Zweige von fertilen Exemplaren wurden frisch dem Aquarium entnommen und ca. $^1/_2$ Stunde in der Zimmerluft getrocknet. Dadurch wird, wie bekannt (THURET 855, S. 200; OLTMANNS 889, S. 92), das Freiwerden der Eier und Spermatozoen beschleunigt. Von dem so vorbereiteten Material brachte ich kleine, reichlich Receptakeln tragende Zweige auf den Objectträger in frisches Seewasser; als zweckmässig erwies es sich, die Zweige noch auf dem Objectträger in mehrere kleine Stücke zu zerschneiden. Hatten die Objecte dann etwa $^1/_2$ bis 1 Stunde in der feuchten Kammer gelegen, so waren bei gutem Material sehr zahlreiche Eier und Spermatozoen[1]) ausgefallen, und es war leicht, die Befruchtung zu beobachten.

Zunächst wandte ich keine besonderen Mittel an, die Eier in ihrer Lage zu fixiren. Wenn ich wenig Wasser in dünner Schicht gab und Vorsicht beim Einbringen in die feuchte Kammer und unter das Mikroskop anwandte, fanden keine Lageveränderungen statt. Natürlich entfernte ich immer sorgfältig alle Thiere, die durch das Wasser oder die Objecte auf die Objectträger gekommen waren, und die durch ihre Bewegungen störende Verlagerungen der Eier bewirken

---

1) Eine Begünstigung des Freiwerdens der Spermatozoen durch sonniges Wetter (DODEL-PORT 885, S. 17) ist mir nicht aufgefallen. Trotz des sehr häufigen Regenwetters bekam ich von gutem Material stets und zu jeder Tageszeit lebhaft schwärmende Spermatozoen.

konnten. Zur Sicherheit wandte ich indessen später das von STAHL (883, S. 336) zur Fixirung seiner *Equisetum*-Sporen benutzte Verfahren an, die Eier nach erfolgter Befruchtung in eine dünne Gelatineschicht einzubringen, die so wasserreich war, dass sie bei Zimmertemperatur gerade noch leicht erstarrte. Die Keimung erfolgte darin völlig normal, und eine Drehung und Verschiebung der Eier war gänzlich ausgeschlossen.

Die Keimung selbst ist ausführlich bei VALIANTE (883), DODEL-PORT (885), OLTMANNS (889) beschrieben.

Wie wir sahen, giebt ROSENVINGE (888, S. 35; 889, S. 9) an, dass eine Differenz im O-Gehalte des Wassers auf beiden Seiten des Eies derart auf die erste Theilung wirke, dass die Rhizoidenzelle an die sauerstoffärmere Seite zu liegen komme. Nur bei *Pelvetia canaliculata* sei diese Differenz ohne Einfluss, weil die Eier bei der Keimung noch von der Oogoniummembran umhüllt wären. Man kann aber nicht annehmen, dass letztere undurchlässig für Sauerstoff ist, und dann ist mir nicht klar, warum das Vorhandensein einer weiteren Membran die Differenzen im O-Gehalte des Wassers für die Eier = 0 machen sollte. Auch sonst scheint mir ROSENVINGE's Methoden zur Entscheidung dieser Frage nicht die wünschenswerthe Exactheit zuzukommen. Er cultivirt z. B. die Eier bei Lichtabschluss im hängenden Tropfen und beobachtet bei den am Grunde des Tropfens befindlichen Eiern Rhizoidenbildung nur an der Oberseite. Dieses Resultat „ne peut être attribué qu'au voisinage de la surface qui a fourni une provision plus grande d'oxygène au côté inférieur“ (889, S. 8). Der Schluss erscheint mir nicht zwingend. Abgesehen davon, dass die Nähe der Oberfläche oder die Berührung mit ihr noch durch einen anderen Factor als durch die Gewährung von mehr Sauerstoff auf die Eier wirken könnte, ist es bei der mangelnden Fixirung der Keimlinge sehr wohl denkbar, dass sie sich, nachdem sie ursprünglich nach allen Richtungen hin die Rhizoidausstülpung getrieben hatten, später alle so gedreht haben, dass die Sprosszelle nach unten sah, einfach zu Folge dem natürlich dem breiten Sprosspole viel näher liegenden Orte ihres Schwerpunktes. Aehnliche Einwände liessen sich gegen die Sicherheit seiner anderen Methoden erheben. Doch habe ich um so weniger Veranlassung, näher darauf einzugehen, als ich keine Gelegenheit gehabt habe, mit ROSENVINGE's Versuchspflanzen zu arbeiten.

Um bei *Cystosira* zu prüfen, ob das Vorhandensein eines Maximums von O auf der einen und eines Minimums auf der entgegengesetzten Seite die erste Theilung derart beeinflusst, dass die erste Wand senkrecht zur Richtung dieses Unterschiedes verläuft, verfuhr ich folgendermassen. Ich bedeckte die frisch befruchteten Eier mit einem Deckglase, das, um einen Druck auf die Eier zu vermeiden, auf Glasbänken von Deckglassplittern auflag, und umstrich es an drei Seiten dicht mit Vaseline, so dass nur von der einen Seite aus Sauerstoff zutreten konnte. Dann kam der Objectträger in eine verdunkelte feuchte Kammer, damit die Assimilation der Eier und damit eine ungleichmässige Bereicherung des Wassers an O ausgeschlossen war. Das Resultat war, dass sich überhaupt nur die Eier getheilt hatten, die in nicht zu grosser Entfernung von der Seite des O-Zutrittes lagen; weiter hinten war der O-Gehalt offenbar bald zur Keimung zu gering. Bei den gekeimten Eiern aber liess sich zwischen der Richtung der ersten Theilung und der des O-Zustromes keine Beziehung erkennen; wie in allen normalen Dunkelculturen gingen die Rhizoiden nach ganz verschiedenen Richtungen hin ab. Der Versuch wurde natürlich mehrmals mit dem gleichen Erfolge wiederholt. Bei *Cystosira* haben also Unterschiede im O-Gehalte des Wassers keinen erkennbaren Einfluss auf die Theilungsrichtung des Eies.

Auffällig war bei allen diesen Culturen, bei denen die Eier nicht in Gelatine, sondern nur in Wasser kamen, dass die Keimlinge immer so lagen, dass die erste Wand vertical stand. Das schien auf einen Einfluss der Schwerkraft hinzudeuten. Aber daraufhin angestellte Beobachtungen und Versuche ergaben, dass ein solcher nicht existirt. Die eben befruchteten Eier kamen zwischen zwei durch Gummiringe an einander gepresste Objectträger, zwischen denen Holzsplitter eingeklemmt waren, damit die Eier frei, ohne Druck, lagen. Sie wurden, um sie in ihrer Lage zu fixiren, in ein dichtes Geflecht von Chaetomorphafäden eingestreut. Später, als ich bei der Wiederholung Gelatine anwandte, war keine weitere Fixirung nöthig. Dann wurden die Objectträger, mit dem unteren Ende in Meerwasser tauchend, aufrecht gestellt, und die ganze feuchte Kammer verdunkelt. Wenn die Schwerkraft wirklich die Richtung der Theilung bestimmte, so mussten alle ersten Wände horizontal liegen und die Rhizoiden nach unten abgehen. Dies war aber nicht der Fall. Die Rhizoiden gingen vielmehr regellos nach allen Richtungen ab, und die ersten Wände bildeten mit der Schwerkraftsrichtung alle möglichen Winkel ohne Bevorzugung eines bestimmten.

Dass bei den Objectträgerculturen mit Wasser die ersten Wände fast immer senkrecht standen, erklärte sich bei näherer Beobachtung damit, dass die Keimlinge, wenn sie ihre Rhizoiden vorstülpten, umfielen, soweit sie nicht schon an und für sich so lagen, dass ihre Längsaxe parallel zur Ebene des Glases fiel. Wurden sie durch Cultiviren in Gelatine am Umfallen verhindert, so war leicht zu constatiren, dass die ersten Wände jeden beliebigen Winkel zum Erdradius einnehmen konnten.

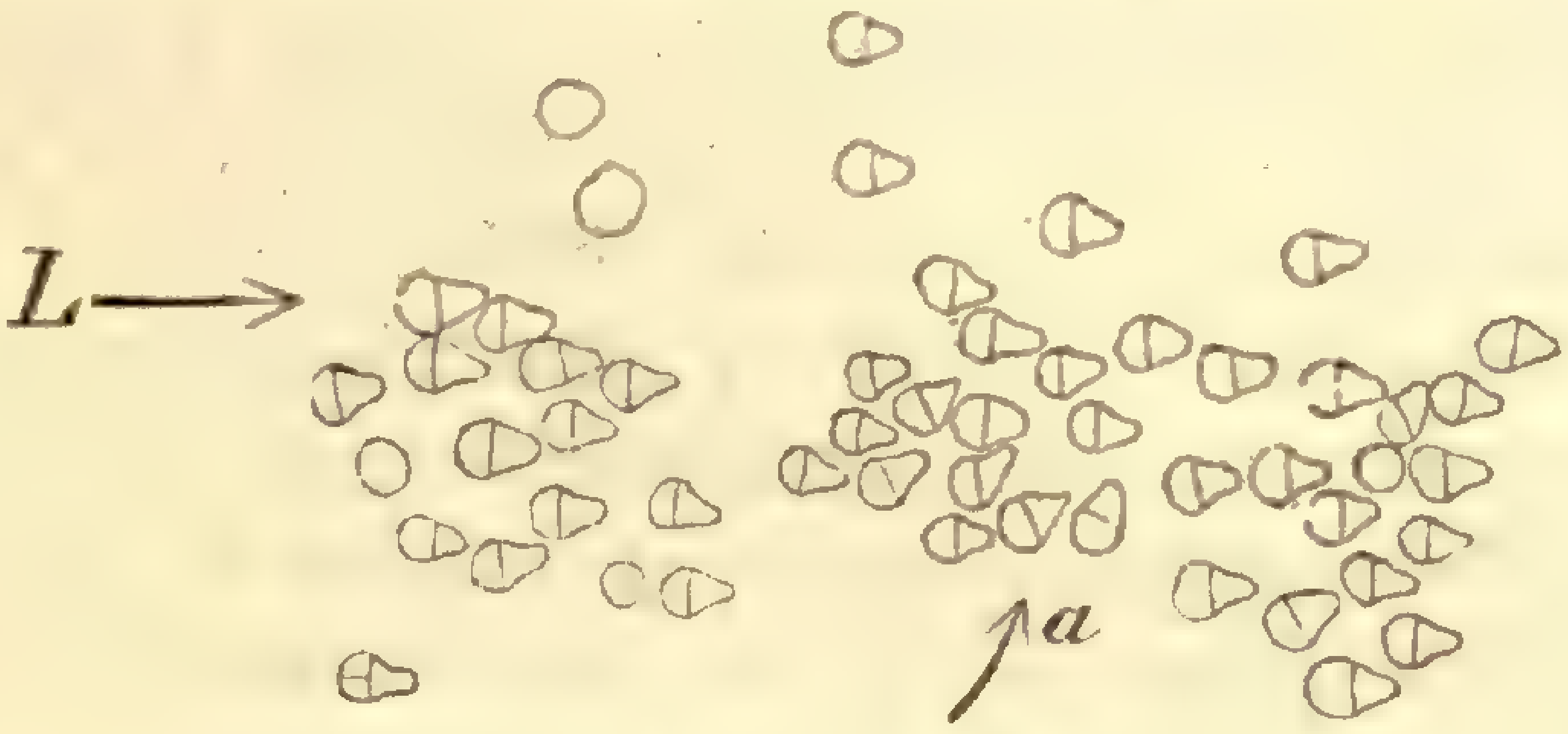
Also auch die Schwerkraft hat keinen richtenden Einfluss auf die Theilung der *Cystosira*-Eier. Dasselbe gilt vom Contact mit einem festen Körper. Denn bei den Wasserculturen waren die Eier an ihrer Unterseite in directer Berührung mit dem Objectträger, aber eine constante Beziehung zwischen der Lage dieses Punktes und der Richtung der Theilung war nie festzustellen.

Es war mir von vornherein, besonders in Hinsicht auf die Ergebnisse von ROSENVINGE's Versuchen, als das Wahrscheinlichste erschienen, dass das Licht bei einseitiger Wirkung die Theilungsrichtung beeinflusst. Es wurde schon mehrfach erwähnt, dass die Keimung auch in völliger Dunkelheit vor sich geht, aber, wie hier hinzugefügt werden muss, langsamer als am Lichte. Genauere Versuche über Ausmass und Ursache dieser Verzögerung habe ich nicht angestellt. Dasselbe, eine verzögerte Keimung bei Lichtausschluss, ist bei *Equisetum*-Sporen zu beobachten (STAHL, 883). Auch die von ROSENVINGE (888) untersuchten Fucaceeneier keimen im Dunklen, wahrscheinlich ebenfalls verzögert. Es wäre nicht uninteressant, die Ursache dieser Verzögerung zu ergründen. Bei thierischen Eiern ist sie jedenfalls nicht vorhanden (vergl. die Angaben von LOEB [896, S. 280] und CHIARUGI und LIVINI [897]), so dass DRIESCH (898, S. 739) allgemein aussprechen kann: „Das Licht hat weder überhaupt, noch in seinen verschiedenen Qualitäten einen allgemeinen Einfluss auf die ersten Entwickelungsstadien thierischer Keime.“

Während aber thierische Objecte auch für einseitige Lichtwirkung unempfindlich zu sein scheinen — bei Seeigeleiern überzeugte ich mich durch eigene Versuche davon —, ist dies bei pflanzlichen anders. STAHL (885) entdeckte, dass sich *Equisetum*-Sporen, einseitig belichtet, stets so theilen, dass sich die Spindel parallel zur Richtung der Lichtstrahlen stellt. Die erste Wand bildet dann einen rechten Winkel mit dieser Richtung, und die an der Schattenseite abgegliederte Zelle ist die Rhizoidenzelle. Wie wir sahen, fand ROSENVINGE (888) das Gleiche bei einigen Fucaceeneiern, ebenso FARMER und WILLIAMS (898, S. 640).

Die im Folgenden beschriebenen Versuche zeigen, dass auch bei den *Cystosira*-Eiern das Licht einen richtenden Einfluss auf die erste Theilung hat. Wie in der Figur auf folgender Seite deutlich zu sehen ist, stehen die ersten Wände aller Keimlinge einander nahezu parallel und senkrecht zu der Einfallsrichtung des Lichtes. Nur ein einziger Keimling (bei *a*) scheint eine Ausnahme zu bilden, aber man darf wohl annehmen, dass er durch die vor ihm liegenden Eier etwas beschattet war und das intensivste Licht in der Richtung des Pfeiles bei *a* erhielt. Der Versuch wurde so angestellt, dass der Objectträger mit einer nur an einer Seite offenen Hülle aus schwarzem glanzlosen Papier dicht umgeben und dann in die feuchte Kammer gebracht wurde. Er wurde oft wiederholt, zum Theil dahin abgeändert, dass die Eier nur von unten oder nur von oben beleuchtet wurden, immer mit dem Ergebniss, dass die erste Theilung senkrecht zum Lichteinfall erfolgte, und dass an der Schattenseite die Rhizoiden erschienen.

Ich suchte nun zu entscheiden, wie lange der einseitige Lichtreiz dauern muss, um die Richtung der ersten Theilung festzulegen. Zu diesem Zwecke wurden mehrere Culturen in der eben beschriebenen Weise einseitiger Beleuchtung ausgesetzt und nach 1 Stunde eine davon in eine andere, ganz verdunkelte feuchte Kammer gebracht, nach 2 Stunden eine weitere und so fort bis zur 6. Cultur. Der Versuch begann Mittags bei bestem Lichte, am anderen Morgen hatte alles gekeimt. In den Culturen 1—3 lagen die Wurzelausstülpungen der Keimlinge nach allen Richtungen hin ohne irgend welche Beziehung zur Richtung der einseitigen Beleuchtung. Die dreistündige Einwirkung hatte also noch nicht genügt, die erste Theilungsrichtung zu bestimmen. In den Culturen 4—6 dagegen lagen alle Wände senkrecht zur Lichtrichtung. Es wird also zwischen der 3. und 4. Stunde nach erfolgter Befruchtung bei einseitiger Lichtwirkung die Theilungsrichtung und damit die Polarität des Keimlings bestimmt. Interessant ist hierbei vor allem der Umstand, dass die Theilungsrichtung schon zu einer Zeit festgelegt wird, wo die Theilung selbst noch gar nicht begonnen hat. Die Keimung erfolgt frühestens 16—18 Stunden nach der Befruchtung; wann die Kerntheilung beginnt, vermag ich nicht anzugeben, jedenfalls ist 4 Stunden nach der Befruchtung noch nichts davon zu sehen. Nach FARMER und WILLIAMS (897, S. 192; 898, S. 636) ruht bei Fucaceen der Kern nach der Verschmelzung etwa 20—24 Stunden, und STRASBURGER (897, S. 364) beobachtete sogar, dass zwischen Befruchtung und erster Theilung ein Ruhestadium des Kernes von 2—3 Tagen lag.



Durch eine mindestens vierstündige einseitige Belichtung wird also den befruchteten Eiern von *Cystosira barbata* eine Polarität aufgeprägt, von der äusserlich nicht das Geringste zu erkennen ist. Das Ei ist nach wie vor kugelförmig, der Inhalt scheint gleichmässig vertheilt und der Kern in centraler Lagerung. Es erinnert dies an den Befund PFEFFER's (871, S. 90), wonach bei Brutknospen von *Marchantia*, allerdings erst nach 2—3tägiger einseitiger Beleuchtung, die Dorsiventralität unverrückbar bestimmt und nicht mehr umkehrbar ist, obwohl eine morphologische Differenzirung in dem Gewebe der Sprossanlage noch nicht constatirt werden kann. Auch bei den *Cystosira*-Eiern ist die einmal inducirte Polarität nicht mehr umkehrbar. Werden Culturen, die mindestens 4 Stunden lang einseitig beleuchtet worden waren, um 180° gedreht und nun nur von der entgegengesetzen Seite her belichtet, so kommen die Rhizoiden trotzdem an der nunmehrigen Lichtseite hervor; negativ heliotropisch biegen sie aber sehr bald in scharfem Bogen ab und wachsen von der Lichtquelle weg. Eier dagegen, die erst ca. 2—3 Stunden in dem einen und dann mindestens 4 Stunden in dem anderen Sinne einseitig belichtet wurden, waren nur von der zweiten Beleuchtungsrichtung beeinflusst worden. Aber es schien mir, als ob ihre Keimung etwas verzögert worden wäre. Leider habe ich über diesen mir sehr wichtig erscheinenden Punkt keine Versuche mehr machen können. Es wäre denkbar, dass man die Keimung der Eier ganz verhindern könnte dadurch, dass man ca. alle 3 Stunden die Beleuchtungsrichtung um 90 oder 180° dreht. Weitere Versuche müssen das entscheiden.

Will man sich nun eine Vorstellung von der Art und Weise machen, wie das Licht wirkt, so bieten sich verschiedene Möglichkeiten dar. Eins scheint mir sicher zu sein, dass dasjenige, was die Kernspindel veranlasst, sich dem Gange der Lichtstrahlen parallel einzustellen, Unterschiede in der Organisation des Protoplasmas sind. STAHL (885, S. 340) nimmt bei *Equisetum*-Sporen eine directe Wirkung des Lichtes auf den sich zur Theilung anschickenden Kern an. Bei *Cystosira* aber kann eine solche nicht das Ausschlaggebende sein, da, wie wir sahen, die Theilungsrichtung schon zu einer Zeit unverrückbar festgelegt ist, wo der Kern noch nicht begonnen hat, sich zu theilen.

Man könnte nun zunächst annehmen, dass dem Ei von Anfang an schon ein polarer, äusserlich nicht erkennbarer Bau zukäme, dass es anisotrop sei. Durch die einseitige Beleuchtung fände dann eine Umordnung statt, etwa derart, dass die Anlagencomplexe für den Rhizoidtheil negativ heliotaktisch nach der weniger intensiv belichteten Seite wanderten, der für das Sprosssystem dagegen nach der stärker beleuchteten transportirt würde. (Eine solche Annahme macht HERBST [895, S. 732] für die *Equisetum*-Sporen). Es läge dann nahe, daran zu denken, dass die Axe dieses ursprünglichen polaren Eibaues zusammenfiele mit der Längsaxe des unreif ja birnenförmigen Eies. Meine Versuche, das zu entscheiden, haben leider kein sicheres Resultat ergeben. (Vergl. auch DODEL-PORT 885, S. 28). FARMER und WILLIAMS (898, S. 641) kommen auf Grund ihres Versuchsergebnisses, dass bei einseitiger Belichtung nur ein gewisser Procentsatz, nicht alle Eier das Rhizoid an der Schattenseite trieben, zu dem Schlusse, „that the character of the egg itself has much to do with deciding the point of origin of the rhizoid." Vielleicht aber würde sich bei anderer Versuchsanstellung der Procentsatz erheblich erhöhen.

Nimmt man aber an, dass das Ei isotrop ist, und dass daher Unterschiede erst durch die einseitige Beleuchtung in das Protoplasma hineingetragen werden, so könnte man den Einfluss des Lichtes etwa in Beziehung zur Assimilation der zahlreichen in dem Ei enthaltenen Chromatophoren bringen. Dass letztere überhaupt vor wie nach der Befruchtung lebhaft assimiliren, war leicht dadurch nachzuweisen, dass (nach Art der ENGELMANN'schen Bakterienmethode) einige Tropfen Seeigelsperma zu den Eiern zugesetzt wurden. Das Deckglas wurde mit Vaseline umrandet, sehr bald tritt Sauerstoffmangel ein, und die Bewegung der Spermatozoen wird überall sistirt ausser in nächster Nähe der Eier, vorausgesetzt, dass diese belichtet werden. Eine Wanderung von Chromatophoren nach der Lichtseite, wie sie nach STAHL (885, S. 338) bei einseitig beleuchteten *Equisetum*-Sporen zu constatiren ist, kann man freilich bei *Cystosira* nach vierstündiger Dauer der einseitigen Belichtung nicht beobachten. Aber auch wenn keine Verlagerung der Chromatophoren vor sich geht, ist es klar, dass an der stärker beleuchteten Seite eine intensivere Assimilation stattfindet als an der Schattenseite. Nach einiger Zeit schon wird also nothwendig eine nachweisbare Differenz zwischen dem Licht- und Schattenpol des Eies eingetreten sein, die die Spindelstellung beeinflussen könnte.

Das ist aber nicht der Fall. Denn auch in CO_2-freiem Raume — die Eier kamen in ausgekochtes Wasser und der Objectträger in einen CO_2-freien Recipienten — stellten sich alle Spindeln dem Gange der Lichtstrahlen parallel und alle ersten Wände senkrecht dazu.

Ferner könnte man annehmen, dass, wie beim Froschei (ROUX 887, S. 207) „die erste Theilung des durch die Copulation des Spermakernes und des Eikernes gebildeten Furchungskernes in der Copulationsrichtung erfolgt; die Sonderung der beiden Theilungsproducte geschieht rechtwinklig zur Theilungsrichtung." Man müsste dann annehmen, dass die Copulationsrichtung durch den Gang der Lichtstrahlen bestimmt wird[1]), und dass der Verschmelzungsprocess erst ca. 4 Stunden nach dem Eindringen des Spermatozoons zu Ende wäre. Es wäre dann verständlich, dass nach vierstündiger einseitiger Belichtung die Richtung der Theilung unverrückbar festgelegt ist; aber nach den vorhandenen Angaben (s. z. B. BEHRENS 886, S. 92) ist eine so lange Dauer des Verschmelzungsvorganges sehr unwahrscheinlich.

---

1) Dass die Spermatozoen heliotaktisch empfindlich sind, stellte Herr College Dr. BULLER während meines Aufenthaltes in Neapel fest.

Litteraturverzeichniss.

J. Behrens (886), Beitrag zur Kenntniss der Befruchtungsvorgänge bei *Fucus vesiculosus*. Ber. der deutschen bot. Gesellsch., Bd. 4, 1886, S. 92.

G. Chiarugi und F. Livini (897), Della influenza della luce sullo sviluppo delle uova degli Anfibii. Monitore zool. italiano, Bd. 8, 1897, p. 90.

A. Dodel-Port (885), Biolog. Fragmente. I. *Cystosira barbata*. Cassel 1885.

H. Driesch (898), Resultate und Probleme der Entwickelungsphysiologie der Thiere. Merkel und Bonnet's Ergebnisse der Anat. und Entwickelungsgeschichte, Bd. 8, 1898, S. 697.

Farmer und Williams (897), On Fertilisation and the Segmentation of the Spore on *Fucus*. Proceed. of the Royal Soc., Bd. 60, 1897, p. 188.

Farmer und Williams (898), Contributions to our knowledge of the *Fucaceae*: Their Life-History and Cytology. Philos. Transactions of the Royal Soc. Bd. 190, 1898, p. 623.

C. Herbst (895), Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie u. s. w. II. Haupttheil, Biolog. Centralbl, Bd. 15, 1895, S. 721.

L. Kolderup Rosenvinge (888), Undersögelser over ydre Faktorers Indflydelse paa Organdannelsen hos Planterne. Kopenhagen 1888.

L. Kolderup Rosenvinge (889), Influence d'agents extérieurs sur l'organisation polaire et dorsiventrale des plantes. Sep.-Abdr. aus Revue génér. de Botan., Bd. I, 1889, Nr. 2—5.

J. Loeb (896), Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Organbildung bei Thieren. Pflüger's Archiv, Bd. 63, 1896, S. 273.

Fr. Oltmanns (889), Beiträge zur Kenntniss der Fucaceen. Bibl. botanica, Heft 14. Cassel 1889.

W. Pfeffer (871), Studien über Symmetrie und specifische Wachsthumsursachen. Arbeiten des botan. Institutes in Würzburg, Bd. I, Heft 1, 1871, S. 77.

W. Roux (887), Die Richtungsbestimmung der Meridianebene des Froschembryo durch die Copulationsrichtung des Eikernes und des Spermakernes. Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. 29, 1887, S. 157.

E. Stahl (885), Einfluss der Beleuchtungsrichtung auf die Theilung der *Equisetum*-Sporen. Ber. der deutschen bot. Gesellsch, Bd. 3, 1885, S. 334.

E. Strasburger (897), Kerntheilung und Befruchtung bei *Fucus*. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik, Bd. 30, 1897, S. 351.

G. Thuret (855), Recherches sur la fécondation des Fucacées. Ann. des sciences nat. 4. sér. Bd. 2, 1855, p. 197.

R. Valiante (883), Le Cystoseirae del Golfo di Napoli. Leipzig 1883.

37. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Eingegangen am 19. Juli 1900.

X. Diagnosen neuer Schwebalgen.

(Aus der botanischen Abth. des städt. Museums in Bremen).

1. Dinobryon protuberans Lemm. var. pediforme nov. var.[1]

Colonie baumartig verästelt, ziemlich locker. Gehäuse 36—40 μ lang und 7 μ breit, aus zwei deutlich verschiedenen Theilen bestehend. Vorderer Theil 24—28 μ lang, gerade, cylindrisch, an der Mündung wenig verbreitert; hinterer Theil schräg kegelförmig, am Ende zugespitzt. An der Uebergangsstelle des vorderen Theiles in den hinteren ist seitlich ein stark hervortretender Vorsprung, wodurch das ganze Gehäuse das Aussehen eines Fusses erhält.

Verbreitung: Moortümpel bei Plön.

2. Dinobryon cylindricum Imhof var. palustre nov. var.[1]

Colonie baumartig verästelt, zerbrechlich, ziemlich locker. Gehäuse lang cylindrisch, an der Mündung erweitert, kurz unterhalb derselben etwas eingeschnürt, im hinteren Drittel erweitert und am Ende in eine kurze Spitze ausgezogen. Länge des Gehäuses 49—68 μ. Breite 8 μ, an der Mündung 11 μ, kurz unterhalb derselben 7 μ.

Verbreitung: Moortümpel bei Plön.

3. Dinobryopsis Marssonii nov. spec.

Zelle einzeln, freischwimmend. Gehäuse becherförmig, in der Mitte und an der Mündung etwas erweitert, am hinteren Ende schief kegelförmig zugespitzt. Membran des vorderen Theiles mit einer Anzahl spiralig verlaufender Verdickungsleisten besetzt.

Länge des Gehäuses 20 μ, Breite in der Mitte und an der Mündung 5,5 μ, kurz unterhalb derselben 4 μ.

Verbreitung: Dahme-Fluss.

Die Gattung *Dinobryopsis* Lemm.[2]) unterscheidet sich von *Dinobryon* Ehrenb. hauptsächlich dadurch, dass die Einzelindividuen nicht

---

1) Abbildungen finden sich in meiner Arbeit über die Algenflora eines Moortümpels bei Plön, welche im 8. Theile der Forschungsber. aus der biol. Stat. in Plön demnächst erscheinen wird.

2) Forschungsber. der biol. Station in Plön, 7. Theil, S. 106.

zu baumartig verästelten Colonien vereinigt sind, sondern stets nur einzeln, freischwimmend vorkommen. Ausserdem ist das Gehäuse sehr fest gebaut und meistens durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt.

Bislang sind drei Arten dieser Gattung bekannt geworden, nämlich *D. undulata* (Klebs) Lemm.1), *D. spiralis* (Iwanoff) Lemm. nob.2) und *D. Marssonii* Lemm. nob.

4. Eudorinella nov. gen.

Zellen mit 2 Cilien versehen, coloniebildend. Colonie achtzellig, kugelig, von einer weiten, gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Einzelzellen in der Nähe der Peripherie in zwei verschiedenen Ebenen liegend, zwei gegen einander verschobene, regelmässige Quadrate bildend. Chlorophor wandständig, mit Pyrenoid (?). Augenfleck vorhanden (?). Vermehrung unbekannt.

Eu. Wallichii (Turner) nob.

Synonym: *Eudorina Wallichii* Turner, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, Taf. 21, Fig. 10.

Colonie 60—65 μ gross. Einzelzellen kugelig, 8.5 – 9.7 μ dick.

Verbreitung: Ostindien.

5. Tetraëdron Marssonii nov. spec.

Zelle regelmässig tetraëdrisch, an den Ecken abgerundet und mit je zwei divergirenden, hornartigen, am Ende dreispitzigen Fortsätzen versehen. Grösse ohne Fortsätze ca. 10—11 μ, mit denselben ca. 20—22 μ.

Verbreitung: Berlin.

Diese Species zeigt gewisse Anklänge an *T. limneticum* Borge3) und *Polyedrium hastatum* var. *palatinum* Schmidle4), unterscheidet sich aber von beiden durch das Vorhandensein der doppelten Anzahl von Fortsätzen. Letztere sind am Ende stets dreispitzig, während sie bei den oben erwähnten Algen nur mit zwei Spitzen besetzt sind.

6. Crucigeniella nov. gen.

Zellen zu bestimmt geformten Familien vereinigt, mit einem wandständigen Chlorophor, ohne Pyrenoide. Vermehrung durch Längstheilung.

---

1) Syn. *Dinobryon undulatum* Klebs, Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. 55, S. 414, Taf. 18, Fig. 10.

2) Syn. *Dinobryon spiralis* Iwanoff, Bull. de d'Acad. impér. des sc. de St. Pétersbourg. V. sér. Bd. XI, No. 4, S. 261.

3) Bot. Notiser 1900, S. 5, Taf. I, Fig. 2.

4) Ber. der Deutsch. bot. Ges 1900, Heft 4, S. 149, Taf. VI, Fig. 4 und 5.

Cr. lunaris nov. spec.

Zellen halbmondförmig gekrümmt, 3—4 μ breit und 13—15 μ lang, zu viereckigen, in der Mitte durchbrochenen, 23—26 μ grossen Familien vereinigt. Die convexen Seiten der Zellen sind nach aussen gerichtet.

Verbreitung: Sölkensee.

Die neue Gattung unterscheidet sich von *Staurogenia* Kuetz. durch das Fehlen der Pyrenoide, sowie durch die Art der Theilung; wegen der eigenthümlichen Vermehrung durch Längstheilung ist sie auch von *Willea* Schmidle[1]) genügend geschieden. Bei *Willea* Schmidle und *Staurogenia* Kuetz. entstehen in Folge der kreuzweisen Theilungsart vielzellige, flache Zellflächen[2]). Bei *Crucigeniella* Lemm. kommen dagegen grosse, flächenartige Zellfamilien nicht vor. Jede Zelle vermehrt sich durch Längstheilung, so dass schliesslich zwei auf einander liegende Familien entstehen; diese bleiben nur kurze Zeit im Zusammenhange und lösen sich bald von einander ab. Man findet in Folge davon fast stets nur vierzellige Familien im Plankton.[3])

7. Pediastrum Boryanum (Turp.) Ehrenb. var. divergens nov. var.

Cönobium lückenlos. Mittelzellen vieleckig, in der Mitte convex gewölbt. Randzellen bis zur Mitte mit einander verwachsen, tief recht- oder stumpfwinklig ausgeschnitten, in der Mitte convex, an den Ecken in flache, stark divergirende, kurz zweizähnige, hornartige Fortsätze verlängert. Manchmal liegen die Fortsätze zweier benachbarter Zellen gekreuzt über einander. Membran mit häufig concentrisch angeordneten Wärzchen dicht besetzt.

Verbreitung: Ryck (Greifswald), im Brackwasser.

Die Alge erinnert in mancher Beziehung an *Ped. duplex* Meyen var. *cohaerens* Bohlin, Bihang till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23, Afd. III, No. 7, S. 31, Taf. II, Fig. 1.

8. Peridinium berolinense nov. spec.

Zelle fast kugelig, 22—30 μ breit und 26—33 μ lang, durch die schwach schraubig gewundene Querfurche in zwei annähernd gleiche, am Ende schwach zugespitzte Hälften getheilt. Längsfurche sich etwas in die Vorderhälfte erstreckend, in der Hinterhälfte stark verbreitert, nicht bis zum Ende verlaufend. Linke Längsfurchenleiste

---

1) l. c., S. 157.

2) Diese bestehen bei *Willea irregularis* (Wille) Schmidle aus mehreren hundert Zellen (Biol. Centralbl. Bd. XVIII, S. 302).

3) Ich vermuthe, dass *Crucigeniella* sich auch durch Schwärmsporen vermehren kann. Ich fand nämlich wiederholt Cönobien, bei denen eine Zelle vollständig leer war; auch glaube ich einmal in der leeren Zellwand einen deutlichen Riss bemerkt zu haben.

flügelartig verlängert und am Rande mit einigen kleinen Spitzchen besetzt. Täfelung sehr zart. Tafelränder ohne Intercalarstreifen, in regelmässigen Abständen mit knötchenartigen Wärzchen besetzt. Chlorophoren zahlreich, klein, rund, wandständig, grün (?). Augenfleck fehlt.

Verbreitung: Berlin.

9. Dactylococcopsis acicularis nov. spec.

Zelle gerade, linear, an beiden Enden lang und scharf zugespitzt, 2 μ breit, 56—80 μ lang, blass blaugrün, mit zahlreichen stark lichtbrechenden Körnchen im Innern.

Verbreitung: Berlin.

Von der Gattung *Dactylococcopsis* Hansg. sind somit im Ganzen vier Arten bekannt.

a) *D. rupestris* Hansg. Prodr. der Algenfl. von Böhmen. II. Theil, S. 139, Fig. 49 β.

Zelle spindelförmig, schwach gekrümmt, seltener fast gerade, an den Enden in kurze, farblose Spitzen ausgezogen, oliven- oder blass blaugrün, 1,5—2,5 μ breit und 9—15 μ lang.

Verbreitung: Europa.

b) *D. rhaphidioides* Hansg. l. c., Fig. 49 *a*.

Zelle spindelförmig, fast gerade, halbmond- oder S-förmig gekrümmt, an den Enden in kurze, farblose Spitzen ausgezogen, blass blaugrün, 1—3 μ breit, 5—25 μ lang.

Verbreitung: Europa (auch im Plankton!).

c) *D. fascicularis* Lemm., Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76, S. 153.

Zelle linear, 1 μ breit, 55 μ lang, an den Enden in lange Spitzen ausgezogen, zu mehreren in vielfach gedrehten, tauartigen, freischwimmenden Bündeln vereinigt.

Verbreitung: Europa (im Plankton!).

d) *D. acicularis* Lemm. (Siehe oben!)

10. Coelosphaerium natans nov. spec.

Zellen rundlich, 1,3—1,5 μ gross, mit Gasvacuolen, an der Oberfläche frei schwimmender, von einer dünnen Gallertschicht umgebener Hohlkugeln unregelmässig angeordnet.

Verbreitung: Sölkensee.

Diese Art unterscheidet sich von *C. aerugineum* Lemm.[1]), *C. pallidum* Lemm.[2]) und *C. minutissimum* Lemm.[3]) durch das Vorhandensein

---

1) Bot. Centralbl. 1898, Bd. 76, S. 154.

2) l. c., S. 154.

3) Ber. der Deutschen bot. Ges. 1900, Heft 3, S. 98.

der Gasvacuolen, von *C. Kuetzingianum* Naegeli aber durch die geringe Grösse der Zellen, die unregelmässige Anordnung derselben, sowie durch die sehr dünnen, kaum wahrnehmbaren Gallerthüllen der Colonien.

11. Oscillatoria limnetica nov. spec.

Fäden gerade oder etwas gebogen, an den Querwänden deutlich eingeschnürt. Zellen 1,5 μ breit und 4—12 μ lang, mit blass blaugrünem Inhalte. Endzelle abgerundet, ohne Calyptra.

Verbreitung: Berlin.

Unterscheidet sich von allen ähnlichen Formen (*O. splendida* Grev., *O. amphibia* Ag., *O. Kuetzingiana* Naeg., *O. geminata* Menegh.) durch die geringe Breite, die deutliche Einschnürung an den Querwänden, die Länge der Zellen und die abgerundete Endzelle.

38. F. Heydrich: Weiterer Ausbau des Corallineensystems.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 22. Juli 1900.

In den vorzüglichen Arbeiten von THURET und BORNET[1]) und Graf SOLMS[2]), sowie in der SCHMITZ und HAUPTFLEISCH'schen Systematik in ENGLER und PRANTL[3]) wird über die Unsicherheit der Begrenzung der Lithothamnien geklagt und der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass es späteren Arbeiten gelingen möchte, hierin Klarheit zu schaffen. Ob dieselbe durch den Versuch, die Vegetationsorgane allein zur systematischen Eintheilung zu benutzen, geschaffen wurde, will ich dahingestellt sein lassen; indessen die sich dabei ergebenden Beobachtungen lehrten, dass ohne Berücksichtigung der Vegetationsorgane eine Systematik nicht möglich ist. Die nächsten Erörterungen hierüber führten zu jener verschiedentlich anerkannten Auffassung, mit Hilfe der ungeschlechtlichen Früchte eine weitere Sicherheit in der systematischen Eintheilung zu gewinnen.

---

1) Thuret et Bornet, Études phycologiques, Paris 1878.

2) Graf Solms, Corallinenalgen in Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 1881.

3) Schmitz und Hauptfleisch, Rhodophyceae in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, Leipzig 1897, I Th., II Abth., S. 306, 539.

Nachdem aber durch die Abgrenzung der Genera *Sporolithon*[1]) und *Eleutherospora*[2]) gezeigt wurde, dass eine sichere Systematik nur durch die Beobachtung der Fruchtentwickelung möglich sei, kam ich zu ähnlichen Resultaten wie SCHMITZ[3]) dem AGARDH'schen[4]) Florideensystem gegenüber.

Weiter aber war vorauszusehen, dass innerhalb der Familie der Corallinaceen noch andere Zusammensetzungen als die der weiblichen Organe von *Corallina*, *Sporolithon* und *Eleutherospora* sich vorfinden würden, andrerseits aber konnte man auch die Beobachtung von THURET und BORNET[5]), Graf SOLMS[6]), SCHMITZ[7]) und HAUPTFLEISCH[8]), dass die Ausbildung des weiblichen Organs von *Corallina* der von *Melobesia*, *Amphiroa* und *Lithophyllum* im Allgemeinen ähnlich sei, nicht in Zweifel ziehen, so lange die weiblichen Organe dieser Genera nicht anderweitig beobachtet wurden, trotzdem in *Eleutherospora*[9]) eine ganz andere Zusammensetzung in der Entwickelung jenes Organs gefunden wurde. Benutzte man aber einmal bei der Eintheilung neben den Vegetationsorganen die Tetrasporangien und die weiblichen Früchte, dann kam man noch sicherer zum Ziele unter Zuhilfenahme der Antheridien, wie dies SOLMS bereits angedeutet. Diese gleichzeitige Berücksichtigung aller vier Factoren — der Vegetationsorgane, der Tetrasporangiengehäuse, der weiblichen und der männlichen Fortpflanzungsorgane — bringt uns aber endlich die längst gewünschte sichere Begrenzung: freilich lässt sich nicht verhehlen, zugleich die schwierigste wegen der Aehnlichkeit der äusseren Erscheinungen. Wenn diese Eintheilung aber auch Mühe verursacht, so sind wir doch hierdurch in den Stand gesetzt, ein sicheres System zu haben, welches keinen Schwankungen unterworfen ist, vielmehr nur je nach angestellten weiteren Beobachtungen ergänzt zu werden braucht. Dabei kann es freilich kommen, dass, sobald der Fruchtbau sämmtlicher Species beobachtet ist, die Genera

---

1) F. HEYDRICH, Ueber die weiblichen Conceptakel von *Sporolithon* in Bibl. botan. 1899, Heft 49.

2) F. HEYDRICH, Die Lithothamnien von Helgoland im Berichte der biol. Anstalt auf Helgoland 1900, S. 64.

3) SCHMITZ, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen, Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. zu Berlin 1883. — SCHMITZ, Syst. Uebersicht der Florideen in Flora 1889. S. 435, 436.

4) J. G. AGARDH, Species Algarum, 1848.

5) THURET et BORNET, a. a. O. Paris 1878.

6) Graf SOLMS, a. a. O. S. 50, 63.

7) SCHMITZ, a. a. O.

8) SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Rhodophyceen in ENGLER und PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam. I, Abth. II, S. 538.

9) F. HEYDRICH, Die Lithothamnien von Helgoland in Berichten der biol. Anstalt auf Helgoland, 1900. S. 64.

Lithothamnion, *Lithophyllum*, *Melobesia* und *Amphiroa* sehr beschränkt werden.

Ueber *Epilithon*[1]) Heydr. und *Melobesia* (Lamx.) Heydr. ist Nachfolgendes zur Aufklärung nöthig. In seiner vortrefflichen Arbeit versuchte ROSANOFF[2]) *Melobesia* von *Lithophyllum* und *Lithothamnion* anfänglich dadurch zu trennen, dass er alle diejenigen kleinen, verkalkten, krustenartigen Algen in eine Klasse brachte, welche, wie auch HAUCK[3]) verschiedentlich angiebt, nur eine gewöhnliche Zellreihe, sowie eine Deckzellreihe besitzen und nur in der Nähe des Conceptakel mehrere Zellreihen aufweisen. Diese, wie gesagt, von ROSANOFF zuerst entwickelte Idee wäre das einfachste Mittel gewesen, die kleinen Melobesieae von den grossen zu trennen, wenn der Verfasser selbst sie consequent durchgeführt hätte. Aber merkwürdiger Weise nimmt er später selbst die übrigen kleineren mit 6—8 Zellreihen versehenen Species, wie *Melobesia corallinae*, wieder dazu. Die Gründe, welche eine solche Vereinigung rechtfertigen, giebt ROSANOFF nicht an; sie scheinen aber in der Gemeinsamkeit der kleinen Form zu liegen. Da aber eine solche Auffassung durch keinen geringeren als SCHMITZ beseitigt wurde, indem dieser *Choronema Thuretii*[4]) von *Melobesia* trennte auf Grund der in das Gewebe der Wirthspflanze eindringenden Rhizoiden, so erscheint mir die Aufrechterhaltung der Genera *Epilithon* und *Melobesia* nach der von ROSANOFF beabsichtigten Eintheilung und nach den von mir dargelegten Beobachtungen[5]) das einzig Richtige zu sein, wenn man nicht, wie es FOSLIE[6]) gethan, *Epilithon* mit *Lithothamnion* wieder vereinigen will. Im letzteren Falle wäre man übrigens der Consequenz wegen gezwungen, auch *Melobesia* zu *Lithophyllum* zu zählen. Da dies allem Anschein nach aber auch FOSLIE selbst nicht beabsichtigt, so muss die Trennung aufrecht erhalten bleiben, die aber recht wohl durch die eine Zellreihe von *Epilithon* und *Melobesia* ausgeführt werden kann. Einen anderen Unterschied zwischen diesen Genera und *Lithothamnion* oder *Lithophyllum* giebt es nicht.

Begriffe aber wie *Dermatolithon*,[7]) welche näher zu erklären der Autor nicht einmal der Mühe für werth hält, sind so unsicher, dass ohne genauere Begründung eine Discussion über sie nicht möglich ist.

---

[1]) F. Heydrich, Melobesieae in Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. 1897, S. 408.

[2]) Rosanoff, S., Recherches anatomiques sur les Mélobésiées, Cherbourg 1866.

[3]) Hauck, Die Meeresalgen, Leipzig 1885. S. 263, 264, 265, 266.

[4]) Schmitz, in Schmitz und Hauptfleisch, Corallinaceae in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 541.

[5]) Heydrich, Melobesieae, Ber. der D. Bot. Ges. 1897, S. 408. — Ders., Corallinaceae, ebenda 1897, S. 43.

[6]) Foslie, List of Species of the *Lithothamnia*. K. Norske Vid. Selsk. Skr. 1898, 3, S. 7.

[7]) Foslie, List of *Lithothamnia*, S. 11.

Eine Hauptursache aber, die mich veranlasst, bei meiner Ansicht stehen zu bleiben, ist nicht nur diese eine Zellreihe, sondern sie liegt auch in der Entwickelungsgeschichte dieser einschichtigen Melobesieae. Durch seine vortrefflichen Zeichnungen auf Taf. I, Fig. 1, 5, 6 belehrt uns ROSANOFF zur Evidenz, dass das Wachsthum von *Melobesia Lejolisii* nur in einer Ebene stattfindet, und SOLMS[1]) sagt sehr richtig, dass bei *Lithophyllum* dieselben Verhältnisse sich wiederholen, wie bei *Melobesia* nur in zwei Richtungen. Hierauf begründet sich die Trennung der ganzen Gruppe: die eine hat nur eine Wachsthumsrichtung, in die Fläche, die andere zwei, in die Fläche und Höhe. Diese Wachsthumsdifferenz beginnt nicht etwa erst später sich zu zeigen, wenn der Thallus eine gewisse Stärke angenommen hat, sondern sofort beim Keimen der Spore. Die Keimlinge von *Epilithon* und *Melobesia* wachsen nur concentrisch, alle anderen, mögen sie noch so dünnen Thallus haben, bilden sofort einzelne oder an einander gefügte kurze oder lange Zellfäden nach verschiedenen Richtungen.

Nachdem ich dieses vorausgeschickt, darf ich wohl zur näheren Erörterung des weiteren Ausbaues meines Corallinensystems schreiten. Wenn ich dasselbe in der vorliegenden knappen Form veröffentliche, so geschieht dies einerseits, weil die Herstellung der Tafeln noch längere Zeit in Anspruch nehmen wird, andererseits aber leitet mich die Hoffnung, dass mir noch vor der ausführlichen Veröffentlichung der einzelnen Genera weiteres Untersuchungsmaterial zugeführt werden möchte.

Ich richte daher hiermit an die Vorstände von öffentlichen Sammlungen und an Private zugleich die Bitte, mich durch Zusendung von Materialien unterstützen zu wollen.

Corallinaceen-System.

I. Thallus ohne Basalschicht, Rhizoiden ohne besondere Schicht dringen in das Gewebe der Wirthspflanze ein.

  α) Endophytisch, Zellen in einer Ebene ausgebreitet, nicht verkalkt, Gliederzellen ohne Deckzellen:

  Schmitziella Batt.[2])

  β) Endophytisch und parasitisch, verkalkt, Zellen mit einzelnen Deckzellen

    o Tetrasporangien in Conceptakeln.

---

1) SOLMS, a. a. O.

2) BATTERS, On *Schmitziella*, in Annals of Botany Vol. VI, 1892.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden seitlich; Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten:[1])

Choronema Schmitz[2])

oo Tetrasporangien in conceptakelähnlichen Sori.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden seitlich; Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten:[3])

Chaetolithon Foslie[4])

II. Thallus mit Basalscheibe, Rhizoiden in einer Schicht, dringen nicht in das Gewebe des Wirthes ein, Thallus verkalkt.

× Vegetative Entwickelung nicht gegliedert.

o Tetrasporangien in conceptakelähnlichen Sori.[5])

1. Thallus nur aus einer Zelllage mit oder ohne Cuticula; nur in der Nähe der Fruchtbehälter aus mehreren bestehend.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden seitlich; Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten:[6])

Epilithon Heydrich[7])

2. Thallus überall aus mehreren Zelllagen mit oder ohne Cuticula.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden

---

1) SCHMITZ, Untersuch. über die Befruchtung der Florideen. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Berlin, 1883, S. 21. — Fruchtbau von *Melobesia* nach SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Florideensystem in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien S. 538, 306. (Leipzig 1897).

2) SCHMITZ, Systemat. Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen, in Flora 1889, S. 455.

3) Fruchtbau von *Melobesia deformans* Solms oder *Chaetolithon deformans* Foslie. SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Florideensystem, S. 306, 538, in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, Leipzig 1897.

4) FOSLIE, M., List of the *Lithothamnia.* — K. Norske Vid. Selsk. Skr. 1898, n. 3, S. 7.

5) Ich wählte diesen Ausdruck, weil verschiedene Autoren hierfür noch „Conceptakel“ gebrauchen. Die Entwickelung aber ist die eines vollkommenen Sorus. Dass sich später die Zwischenzellen auflösen, darf uns nicht in der Beurtheilung dieser Frage beeinflussen.

6) Fruchtbau von *Melobesia membranacea* Ros. oder *Epilithon membranaceum* Heydr. nach SCHMITZ, Unters. über die Befrucht. der Florideen. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Berlin, 1883, S. 212. — SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, S. 306, 358, ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II.

7) HEYDRICH, *Melobesiae*, Ber. der D. Bot. Ges. 1899, S 403.

seitlich; Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten.[1])

Lithothamnion (Phil.[2]) Heydr.[3])

b) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden terminal, über einander; Auxiliarzelle zum einsporigen Gonimoblast. Männliche und weibliche auf getrennten Individuen.

Eleutherospora Heydrich[4])

c) Auxiliarzelle intercalar, Carpogonium terminal an verschiedenen Zellfäden. Auxiliarzelle zum einsporigen Gonimoblasten. Antheridien kugelförmig. Männliche und weibliche auf getrennten Individuen.

Sphaeranthera gen. nov.[5])

d) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden terminal neben einander; Auxiliarzelle wird zum kettenförmigen Gonimoblast.

Paraspora gen. nov.[6])

oo Tetrasporangien in zonenförmigen Sori.

1. Thallus überall aus mehreren Zelllagen, mit oder ohne Cuticula.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden terminal neben einander. Auxiliarzelle zum quirlständigen Gonimoblast. Männliche und weibliche auf getrennten Individuen.

Sporolithon Heydr.[7])

ooo Tetrasporangien in Conceptakeln.[8])

1. Thallus aus nur einer Zelllage mit oder ohne Cuticula; nur in der Nähe der Fruchtbehälter aus mehreren bestehend.

---

1) Fruchtbau von *Lithothamnion* Phil. nach Schmitz, Unters. über die Befrucht. der Florideen, Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Berlin, 1883, S. 21. — Schmitz und Hauptfleisch, Florideensystem, S. 306, 358. — Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II.

2) Philippi, Beweis, dass die Nulliporen Pflanzen sind. Wiegm. Archiv 1837.

3) Heydrich, F., *Melobesiae*. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 412.

4) Heydrich, F., Die Lithothamnien von Helgoland. Ber. aus der biolog. Stat. auf Helgoland. Leipzig 1900.

5) = *Lithophyllum decussatum* Solms, im Druck.

6) = *Lithothamnion fruticulosum* (Kütz.) Foslie, im Druck.

7) Heydrich, F., Ueber die weiblichen Conceptakel von *Sporolithon*. Bibl. Botan. 1899, Heft 49.

8) Conceptakel im Sinne einer Höhlung mit einer Oeffnung, wie in Heydrich, *Melobesiae* in Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 406 dargelegt.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten.1)

Melobesia (Lamx.) Heydr.2)

2. Thallus überall aus mehreren Zelllagen mit oder ohne Cuticula.

□ Thallus biegsam.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten.3)

Mastophora (Dec.) Harv.

□□ Thallus nicht biegsam.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zu kettenförmigen Gonimoblasten.3)

Lithophyllum (Phil.) Heydr.4)

b) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, terminal über einander. Auxiliarzelle zum einsporigen Gonimoblast. Männliche und weibliche auf getrennten Individuen?

Stichospora gen. nov.5)

c) Auxiliarzelle intercalar und Carpogonium terminal an verschiedenen Zellfäden. Auxiliarzelle zum Gonimoblasten. Antheridien über den Procarpien.

Hyperantherella gen. nov.6)

d) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, terminal über einander; Auxiliarzelle zum einsporigen Gonimoblast. Männliche rings um die weiblichen in einem Conceptakel.

Perispermon gen. nov.7)

---

1) Fruchtbau von *Melobesia* Lamx. nach Schmitz, Unters. über die Befrucht. der Florideen, Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch., Berlin 1883, S. 22. — Schmitz und Hauptfleisch, Florideen in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 306, 538.

2) Heydrich, F., *Melobesiae*, Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1897, S. 408.

3) Fruchtbau nach Schmitz, Unters. über die Befrucht. der Florideen. Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissensch., Berlin 1883, S. 22. — Schmitz und Hauptfleisch, Florideen in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 306, 538.

4) Heydrich, F., *Melobesiae*, Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1897, S. 409.

5) = *Lithothamnion crassum* Phil., im Manuscript beendet.

6) = *Lithophyllum incrustans* Phil.! *Lith. expansum* Phil.?? *Lithophyllum decussatum* Fosl.?? im Manuscript beendet.

7) = *Lithothamnion sp. I* Heydrich, Neue Kalkalgen von Deutsch-Neu-Guinea. Bibl. Botan. 1897, Heft 41, S. 7, = sp. nov. im Manuscript beendet.

×× Vegetative Entwickelung gegliedert.

o Tetrasporangien in Conceptakeln.

| Conceptakel rund um die Sprossglieder.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zum kettenförmigen Gonimoblast.[1])

Amphiron Lamour.

|| Conceptakel auf beiden Seiten unterhalb der Spitze des Sprossgliedes eingesenkt.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zum kettenförmigen Gonimoblast.[2])

Cheilosporum Decaisne.

||| Conceptakel auf der Spitze des Sprossgliedes eingesenkt.

a) Auxiliarzelle und Carpogonium an einem Zellfaden, seitlich. Auxiliarzellen zur Fusionszelle, diese zum kettenförmigen Gonimoblasten.[3])

Corallina (Tour.) Lamour.

Ein weites Feld eröffnet sich hier dem Monographen! Denn thatsächlich haben wir es hier mit einem vollkommen getrennten Florideensystem zu thun, dessen einzelne Glieder, wie ich bereits an anderer Stelle[4]) bemerkte, vom einfachsten zum complicirten Bau aufsteigen. Recht wohl ist es daher möglich, dass die kommenden Arbeiten noch grosse Ueberraschungen bringen, möglich aber auch, dass die Verschiedenheit in der Bauart der sexuellen Zellen sich auf die hier angegebenen Typen beschränkt.

---

1) Fruchtbau nach SCHMITZ, Unters. über die Befrucht. der Florideen, Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissensch., Berlin 1883, S. 22. — SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Florideen in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 306, 538.

2) Fruchtbau nach SCHMITZ, Unters. über die Befrucht. der Florideen, Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissensch., Berlin 1883, S. 22. — SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Florideen in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 306, 538.

3) Fruchtbau nach THURET et BORNET, Études phycologiques, Paris 1878, S. 93, Taf. 49—51. — Graf SOLMS, Corallinenalgen, in Fauna und Flora des Golfes von Neapel 1881, S. 39, Taf. II. — SCHMITZ, Unters. über die Befrucht. der Florideen, Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch., Berlin 1883, S. 22. — SCHMITZ und HAUPTFLEISCH, Florideen in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien I, Abth. II, S. 306, 538.

4) HEYDRICH, F., Die Lithothamnien von Helgoland, Ber. aus der biol. Anstalt aus Helgoland 1900. Heft 1, S. 73.

39. E. Ule: Ueber weitere neue und interessante Bromeliaceen.

Mit Tafel X.

Eingegangen am 23. Juli 1900.

Als ein südliches Verbreitungscentrum der Bromeliaceen kann wohl der Staat Rio de Janeiro mit seinen in der Monographie der Familie angegebenen 146 Arten angesehen werden. Da ich aber nach meiner Rückkehr nach Brasilien gleich auf meiner ersten Excursion ein neues *Nidularium* gefunden habe, dem sich dann später noch eine Anzahl sehr charakteristische Arten zugesellten, so ist damit die Bromeliaceenflora dieses Staates noch keineswegs erschöpft. Von mir sind in diesen Berichten mit den hier folgenden neuen Arten der Bromeliaceen im Ganzen 15 beschrieben worden, so dass mit einigen schon bekannten, aber für dieses Gebiet neuen Arten sich die Anzahl nun auf 164 belaufen mag.

Was zunächst die Gattung *Nidularium* anbetrifft, so ist die in der Monographie der Bromeliaceen erst neu aufgestellte Gattung „*Aregelia*“ hier nicht berücksichtigt worden.

Die Feststellung eines Bastards zwischen den Untergattungen *Regelia* und *Eunidularium* und andere Gründe (Band XVII, Heft 2) schienen mir mehr für die frühere Auffassung zu sprechen, nach der *Regelia* nicht als Gattung *Aregelia* von *Nidularium* getrennt wird. Es werden hier 4 neue Arten der Gattung folgen, von denen 2 zu *Regelia* und 2 zu *Eunidularium* gehören.

1. Nidularium (Aregelia) macahense n. sp.

Foliis rosulatis, margine spinulis parvis remote, vel apicem versus densiuscule armatis, evittatis; inflorescentia submultiflora, foliorum intimorum, basibus fuscentibus, cincta; bracteis quam sepala multo brevioribus, ovato-linearibus, cymbiformibus, apice paullo mucronatis, incurvis; floribus ad 28 *mm* longis, sepalis glabris, fuscis, apice acutis, petalis albis.

Folia ± 15, perdense rosulata, sublinearia, 40 ad 50 *cm* longa, ad 40 *cm* lata, utrinque viridia, subconcoloriaque vel dorsum solum pallidiora, subglabra, coriacea, rigidiuscula, ± erecta, subpatentia, basi in vaginam elongate ovalem utrinque fuscescentem lepidotamque dilatata, margine spinulis minutissimis, circa $^1/_2$ *mm* longis, badiis,

sursum hamulosis sparse armata, apice rotundata, mucrone debili imposita. Inflorescentia scapo brevissimo, vaginis latissime ovatis, acutis et in acumen validiusculum productis, subintegris, dissite lepidotis, quam flores multo brevioribus, imbricatim induto, subpauciflora; bracteis tenuiter membranaceis, fuscescentibus, dissite lepidotis, vel paululo puberulo-tomentellis, 30 *mm* longis ad 15 *mm* latis, carinatis, breviter mucronatis, incurvis. Flores pedicellis longissimis, puberulo tomentellis usque ad 20 *mm* longis stipitati; sepalis viridi-fuscis, ± 16 *mm* longis, basi usque ad $1^1/_2$ *mm* connatis, lanceolato-ovatis, peracutis, asymmetricis. Petala alba, centro loborum patentium acuminatorum pallide viridi, ± 22 *mm* longa et usque ad 6 *mm* connata. Stamina filamentis linearibus, 12 *mm* longis, fere usque ad medium liberis: antheris flavo-albidis, ovali-linearibus, utrinque rotundatis, denticulo imposito, 5 *mm* longis, 1 *mm* latis et ad tertiam partem altitudinis dorsifixis. Ovarium album, triangulato-ellipsoideum, ± 7 *mm* longum, $4^1/_2$ *mm* latum, glabrum, striatum, apice manifeste constrictum; stylo filiforme, 14 *mm* longum, lobis dense subcapitulatim contortis. Baccam non vidi.

Habitat in arboribus silvarum apud urbem Nova Friburgo, in regione Alto Macahé dicta, ad 900—1100 *m* altitudinis; floret Januario—Februario. (ULE No. 4960).

Observatio: Ein *Nidularium*, welches in einzelnen Stöcken epiphytisch auf Bäumen wächst, sonst etwa den Formen von *Nidularium compactum* Mez ähnelt, doch aber weit kleinere, weisse Blüthen besitzt. Auffallend sind die verhältnissmässig, bis 20 *mm*, sehr langen Blüthenstiele, wie sie sonst nur bei einigen der grössten Arten in der Gruppe vorkommen.

2. Nidularium (Aregelia) farinosum n. sp.

Foliis rosulatis, linearibus, margine spinulis paucis, remotis subparvisque praeditis, subtus densissime lepidoto-farinosis, evittatis, apice rotundato-acuta, mucrone herbaceo imposita; inflorescentia multiflora, foliis intimis pulcherrime rubentibus cincta; bracteis lanceolato-linearibus, apice mucronatulo-incurvis, sepalis brevioribus; floribus ± 50 *mm* longis; sepalis glabris, subacuminatim acutis; petalis violaceis.

Acaule et rupicola. Folia ± 20 perdense rosulata, carnoso-chartacea, late linearia, ad 60 *cm* longa et 40 *cm* lata, supra subglabra, obscure viridia, subtus densissime lepidoto-farinosa, saepe praesertim in plantis junioribus rubescentibus, basi in vaginam latissime ovali-ellipticam, utrinque purpurascenti-brunneam, dense lepidotam dilatata, margine remote spinulis fuscis, ad 1 *mm* longis, sursum hamulosis armata, apice rotundato-acuta, mucrone herbaceo imposito, interiora basi, intima ex toto fulgide sanguinea. Inflorescentia caule brevissimo, vaginis perlate ovatis, cinereo-purpurascentibus vel virescentibus, apice optime acuminatis, margine ± dense serrulatis, vel vaginis summis integris et mucrone imposito, subrotundatis, inflorescentiam includentibus, dense induto stipitata; bracteis ± 45 *mm* longis, 8 *mm* latis, membranaceo-hyalinis, albido-virentibus, parce lepidotis, integerrimis. Flores aperti, pedicellis usque ad 16 *mm* suffulti; sepalis virentibus, basi usque ad 4 *mm* connatis, lobis ± 23 *mm* longis, apice breviter subacuminatim acutis, in mucronem minutissimum, subatrum productis, conspicue asymmetricis. Petala superne saturate violacea, ad 40 *mm* longa, circa usque ad medium cum filamentis connata, tubum album formantia, lobis perlonge acuminatim acutis. Stamina filamentis dilatatis, paullo tantum liberis; antheris flavescenti-albidis, anguste lineari-ovatis, basi subrotundatis paulloque incisis, apice acutiusculis, prope basin dorsifixis. Ovarium album, oblongum, paullo angulatum, 12 *mm* longum, 6 *mm* diametro metiens, apice saepe constrictum; stylo filiformi, 24 *mm* longo, lobis laxe contortis. Baccam non vidi.

Habitat apud urbem Nova Friburgo in montibus ad 1400—1600 *m* altitudinis, floret Februario. (Ule No. 4961).

Observatio: Diese Art gehört zu der Gruppe von *Regelia* mit grösseren Blüthen und innen um den Blüthenstand schön roth gefärbter Rosette und steht hier dem *N. Morrenianum* Hort. Mackoy. aus Guyana am nächsten, von dem es sich besonders durch die kürzeren Blüthendeckblätter und die sehr breiten Laubblätter unterscheidet. Die schöne Pflanze wurde von mir auf einem hohen Berge des Alto do Macahé gefunden, wo sie in Menge den felsigen Abhang bedeckte.

3. Nidularium (Eunidularium) rosulatum n. sp.

Foliis densissime rosulatis, ovato-linearibus, subdense denticulatis, pallide laete viridibus, utriculum apice constrictum formantibus, supra vaginam paullo angustato-spathulatis; inflorescentia nidulante, foliorum rosulae centro profunde immersa; bracteis florigenis sepala $^1/_2$ aequantibus, integerrimis; floribus ± 70 *cm* longis; sepala basi in tubum 6 ad 8 *mm* longum coalitis, glabris, acutis, brevissime spinulosis; petalis ex albo violascentibus, apice saturate violaceis, cucullatis.

Acaule, terrestre. Folia 30—50 perdense rosulata, ovato-linearia, 40—50 *cm* longa, 4—5 *cm* lata, chartacea, utrinque laete viridia, subtus pallidiora, glabra, parce lepidota, basi in vaginam late ovalem, praesertim dorso basique brunneo-lepidotam dilatata; margine laminae revoluto, spinulis ultra 1 *mm* longis, viridibus, sursum hamulosis, praedita, super vaginam paullo angustata, apicem versus acuminata et in mucronem filiformem producta. Inflorescentia submultiflora, scapo brevissimo 5—6 *cm* longo, glabro, vaginis late ovato-triangularibus, acutis, dissite brunneo-lepidotis, margine dentatis, cincto; bracteis primariis foliolis summis scapi aequalibus, apicem versus sanguineis, demum virentibus, inflorescentiam longe superantibus, ad 15 *cm* longis; bracteolis florigeris ovarium excedentibus, oblongis, teneris, hyalinis, glabris, cymbiformibus, integerrimis, breviter mucronatis, circa 30 *mm* longis, 12 *mm* latis. Flores sepalis albido-viridibus, ± 23 *mm* longis, lanceolato-ovatis, acutis, minute mucronulatis, subsymmetricis, basi usque ad 6 vel 8 *mm* alte connatis. Petala tubo et margine loborum albo, apicem versus saturate cyanea, ± 55 *mm* longa, apice ad 10 vel 12 *mm* libera, callis binis minutis munita, valde dextrorsum convoluta, concava, haud aperta, deflorata conglomerata. Stamina petalis 5 *mm* breviora, per anthesin inclusa, complanato-linearia, antheris flavo-albidis, sublinearibus, ad 10 *mm* longis, basi rotundatis, apice acutis, medio dorsifixis; pollinis granulis ellipsoideis, utraque vertice poro unico praeditis retique ornatis. Ovarium trigonum, subcostatum, 12—15 *mm* longum, glaberrimum, album; stylo filiformi staminibus paullo breviore, lobis stigmaticis contortis, capitulum acutatum, albidum formantibus. Baccam maturam non vidi.

Habitat in locis umbrosis Restingae Mauá prope Rio de Janeiro; floret Junio et Julio (ULE No. 4867).

Observatio: Dieses *Nidularium* fällt ungemein durch die dicht- und vielblätterige Rosette auf, gleicht aber sonst sehr dem *N. utriculosum* Ule und steht vielleicht auch dem *N. Antonieanum* Wawra nahe. Von diesem unterscheidet es sich durch die viel breiteren Blätter und grösseren Blüthen und von jenem durch die dichtere Bedornung des Blattrandes, und von beiden weicht es noch ab ausser der reichblätterigen Rosette durch die doppelt so hoch verwachsenen Kelchzipfel.

4. Nidularium (Eunidularium) corcovadense n. sp.

Foliis anguste ensiformi-linearibus, longe acutatis, aculeolis minutis serrulatis, evittatis, obscure viridibus, supra vaginam constrictis; inflorescentia composita, scapo brevi, foliolis sanguineis comam formantibus cincta; bracteolis florigeris ovato-lanceolatis, breviter acutis, apicem versus manifeste denticulato-serratis, sepala $^1/_2$ aequantibus; floribus 50 ad 60 *mm* longis; sepalis basi in tubum 4 ad 5 *mm* coalitis, glabris, apice breviter acutis, recurvis; petalis ex albo violascentibus, apice saturate violaceis cucullatisque.

Saxicola vel epiphytum, acaule. Folia 20—30 dense rosulata, anguste ensiformi-linearibus, 40 ad 60 *cm* longa, 20 ad 27 *mm* lata, longe acutis, utrinque glabriuscula nitidaque, obscure viridia, subtus pallidiora, chartacea, paullo plicata, costata, basi in vaginam breviter obovatam, ellipticam ± 70 *mm* longam, 40 *mm* latam, cinerascenti-albidam, dorso basique parce brunneo-lepidotam dilatata, margine laminae paullo revoluto, aculeolis circa $^1/_2$ *mm* longis, viridibus, sursum hamulosis praedita, super vaginam paullo angustata, in mucronem filiformem acutata. Inflorescentia scapo ad 10 *cm* longo, glabro, unifoliato, folia nonnulla bracteis primariis isomorpha et cum iis comam circa inflorescentiam formantia gerens, subpauciflora, bracteis primariis pallide viridibus demum roseo-purpureis, amplexicaulibus (145 *mm* longis, 65 *mm* latis), basi late ovalibus, demum triangulari-lanceolatis, margine dense aculeis sursum hamatis serratis, glabris, acutatis, in spinulam desinentibus, flores perlonge superantibus et omnino tegentibus; bracteolis florigeris ad 22 *mm* longis, teneris, membranaceis, lanceolato-ovalibus, valde carinato-concavis, paullo curvato-acutis, apicem versus manifeste denticulato-serratis. Flores sepalis albido-viridibus, ± 16 *mm* longis, subovato-ovalibus, apice paullo acutis, incurvatis, subsymmetricis, basi usque ad 4 vel 5 *mm* alte connatis. Petala tubo et margine loborum albo, dilute et apicem versus saturate cyanea, deflorata purpurascentia, ± 45 *mm* longa, apice ad 10 *mm* libera. Stamina petalis 4 *mm* breviora per anthesin inclusa, filamentis corollae tubo alte insertis; antheris flavo-albidis, sublinearibus, basi apiceque acuminatis, supra medium dorsifixis, 8 *mm* longis, pollinis granulis ventricoso-oblongis, utraque vertice poro unico praeditis retique ornatis. Ovarium trigonum, 10—12 *mm* longum, glaberrimum, album; stylo filiformi, staminibus ad 3 *mm* superante, lobis stigmaticis contortis, capitulum album, acutatum formantibus. Bacca calyce albido-viridi coronata, ± 20 *mm* longa, 10 *mm* lata, dilute carnea, trigona, glabra et nitens; seminibus in loculis numerosis, 2 *mm* longis, dilute badiis, ovato-fusiformibus, basi obtusiusculis apice acutis.

Habitat in silva montis Corcovado prope Rio de Janeiro ad 300 ad 600 *m* altitudinis; floret Novembri et Decembri (ULE No. 4962).

Observatio: Unter den wenigen in den ersten Jahren bei Rio de Janeiro gesammelten Bromeliaceen befand sich ein kleineres *Nidularium*, das ich nicht recht wusste, wo ich es unterbringen sollte, bis dass ich es in einem schluchtigen Bergthale des Corcovadowaldes wiederfand. Es gehört auch zur Gruppe der *Nidularium procerum* Lindm. verwandten Arten, zeichnet sich aber von denselben durch kleinere Gestalt und sehr schmale Blätter, die ihm fast ein grasartiges Ansehen geben, aus. Um es mit den 3 verwandten Arten *N. terminale* Ule, *N. procerum* Lindm., *N. angustifolium* Ule, von welchen ich im Band XVI, Heft 10, S. 350 und 351 eine kurze Charakteristik gegeben habe, besser vergleichen zu können, soll auch hier eine solche folgen:

Nidularium corcovadense (Wald des Corcovado). Schaft 1 *dcm* lang. Blätter über den Scheiden wenig verschmälert, 2—2,7 *cm* breit, über der Mitte allmählich spitz werdend. Dornen $^1/_2$ *mm* lang. Blüthen dunkelblau, verwelkt purpurn werdend, im Querschnitt abgerundet; Kelch hellgrün, $^1/_3$ so lang als die Blumenkrone. Frucht hell fleischfarben. Blüthezeit November und December.

5. Vriesea longiscapa n. sp.

Foliis linearibus, apice rotundato-acutis, acuminulo imposito, haud maculatis; vaginis internodia scapi superantibus; inflorescentia submultiflora, simplicissima, dense disticho pinnata, manifeste racemum secundeversum formans; bracteis submembranaceis, latissime ovalibus, breviter acutis, carinatis, paullo incurvis, sepala quam paullo brevioribus; floribus circa 40 *mm* longis, sepalis subacutis; petalis ad basin ligulis integris acutis munitis, stamina superantibus, filamentis dilatatis antherisque basifixis.

Planta florifera ad 1,2 *m* alta. Folia ± 0,5 *m* longa, 45 *mm* lata, supra pallide viridia, subtus glauco-pruinosa, minute lepidota. Scapus elongatus, ± 9 *mm* crassus, vaginis membranaceis involutus. Inflorescentia flores ad 30 et plures praebet, ± 25 *cm* longa, 3 *cm* lata; bracteis ad 3,5 *cm* longis. Flores crassi, simul bracteis secundeversis; sepalis ± 30 *m* longis, ± 14 *m* latis, carnoso-coriaceis, ovatis, apice rotundatis. Petala subovato-linearia, ± 34 *mm* longa et 11 *mm* lata. Stamina 30 *mm* longa, stylo aequalia, antheris fulvis, 12 *mm* longis, basi obtusis, apice acutis.

Habitat apud urbem Nova Friburgo in arboribus montium Serra do Macahé, ad 900—1400 *m* altitudinis; floret Januario—Februario (ULE No. 4956).

Observatio: Zur Sectio *Siphio* gehörig fällt diese Art durch den langen Schaft mit verhältnissmässig kurzer Blüthentraube auf. In der Restinga bei Cabo Frio habe ich eine der *V. longiscapa* ähnliche Art gesehen, deren Schäfte aber noch länger waren und wie lange, bis 3 *m* hohe Ruthen über das Gesträuch emporragten. Leider blühte letztere Art noch nicht und konnte daher auch nicht bestimmt werden.

6. Catopsis deflexa n. sp. (Fig. 1—6.)

Foliis linearibus, longe acutis, curvatis, pruinosis, virentibus, utrinque minute denseque lepidotis, atro-punctatis; scapi vaginis superioribus, internodia brevioribus; inflorescentia dependente, bipinnatim paniculata; bracteis primariis omnibus quam ramulos axillares multo brevioribus; floribus hermaphroditis; sepalis petala superantibus, valde asymmetricis; petalis ovato-ellipticis, albidis; stylo quam ovarium paullo breviore.

Planta florifera ± 0,4 *m* longa. Folia bulboso-utriculatim rosulatae usque ad 0,15 *m* longa, lineari-subtriangularia, supra vaginam ad 9 *m* lata, acuta, basi in vaginam late ellipticam, fuscam, praesertim costa perdense lepidotam dilatata.

Inflorescentia submultiflora, usque ad 15 *cm* longa, griseo-viridis, ubique floccose lepidota vaginis scapi ovato-lanceolatis, acutis; spicis stipitatis, geniculatis, ad 9 floribus, conniventibus; bracteolis florigeris suberectis, latissime subtriangularibus usque ad 4 *mm* longis et latis. Flores suberecti, ± 6 *mm* longi; sepalis explanatis, ellipticis, apice rodundatis, in alam dilatatis, circa 4 *mm* longis, 3 mm latis.

Petala albida 3,5 *mm* longa, 2,5 *mm* lata, late elliptica. Stamina aequilonga, ± 2 *mm*; filamentis basi late ad 1 *mm* dilatatis, petaloideis, ad apicem constrictis; antheris ochraceis, apice albis, ovatis, acutis, cordiformibus, 1 *mm* longis. Ovarium percrasse ellipsoideum, 1,2 *mm* longum; stylo 0,8 *mm* longo. Capsula 20 *mm* longa, atro-fusca, linearia. Seminum pallide rubiginosorum coma pappiformis, albida.

Habitat apud urbem Nova Friburgo in arboribus Serrae de Macahé ad 900 usque 1100 *m* altudinis; floret Januario Februario: (Ule Nr. 4957).

Observatio: Eine dadurch merkwürdige Art, dass wie bei *Tillandsia bulbosa* Hook. die Blätter mit ihrer scheidenartigen Basis zu einer zwiebelartigen Anschwellung zusammenschliessen. Von *Catopsis nutans* Bak., der einzigen bisher in Brasilien gefundenen Art, unterscheidet sie sich noch ausserdem durch die kleinen Blumenblätter.

Die kleinen, unscheinbaren, grünlichen Blüthen öffnen sich nur durch ein winziges Loch. Besucher habe ich in der kurzen, regnerischen Zeit meines Aufenthaltes in Alto do Macahé nicht beobachten können und dürften dieselben wahrscheinlich aus kleineren Insecten bestehen. Während andere Bromeliaceen mit sich nicht oder wenig öffnenden oder grünen Blüthen mit besonders lebhaften, extrafloralen Schauapparaten ausgerüstet sind, fehlen solche vollständig bei *Catopsis deflexa*, denn für sie war es bei dem wegen der Kürze der Blüthentheile leicht zugänglichen Nektar gewiss von Vortheil, wenn sie durch Unscheinbarkeit nur von geeigneten Besuchern bemerkt wurden.

Die durch die Blattscheiden gebildete Anschwellung dieser Bromliacee ist immer von einer langleibigen Ameise bewohnt, so wie die von *Tillandsia bulbosa* Hook. mit einer kurzen dickköpfigen besetzt ist. Exemplare der Pflanze, welche ich mitgenommen und in den Garten gepflanzt hatte, wurden von den Ameisen nicht verlassen, selbst als sie zum Zeichnen in's Zimmer gebracht wurden.

Die Thierchen liefen wohl von der Pflanze auf dem Tisch herum, kehrten aber immer wieder in ihren Hohlraum auf der Bromeliacee zurück. Wenn man bei *Tillandsia bulbosa* Hook. noch allenfalls an

einen Ameisenschutz vor Feinden denken könnte, weil es ein Epiphyt ist, der hauptsächlich in der Restinga wächst, so fällt bei *Catopsis deflexa* eine solche Annahme ihres hohen, luftigen Standortes wegen, vollkommen weg. Die meisten Pflanzen mit entwickelten Hohlräumen verschiedenster Art beherbergen in Brasilien eigene Ameisenarten, deren Eigenthümlichkeiten näher kennen zu lernen gewiss eine interessante Aufgabe für den Zoologen geben würde.

7. Tillandsia gracilis n. sp. (Fig. 7—11).

Foliis dense rosulatis, linearibus, utrinque pallide viridibus, apice rotundato-acutis, mucrone herbaceo impositis; inflorescentia laxiuscule bipinnatim paniculata, ramis patulis, quaquaverse ordinatis; bracteolis florigeris quam sepala brevioribus, sepalis liberis, subsymmetricis; petalis pallide virescenti-flavis, ultra sepala staminaque paullo prominentibus.

Epiphyta, acaulis, florifera, ad 0,8 *m* alta. Folia usque ad 15 *cm* longa, 20—30 *cm* lata, basi in vaginam oblonge ovatam, fuscam, minutissime lepidotam, dilatata. Scapus tenuis, erectus, elongatus, fuscus, vaginis adpressis, internodiis paullo longioribus vel summis brevioribus, oblonge ovatis, acutis, in cacumen productis ornatus. Inflorescentia subpauciflora, folia longe superans, 3 vel 4 *cm* longa, gracilis, glutinosa, ramulis ad 6 floribus, patentibus, laxe secundifloris, apice sterilibus auctis; bracteis primariis bracteolis florigeris fere aequalibus et eadem modo 18 ad 21 *mm* longis et ± 10 *mm* latis, late ovatis, acutis ut sepala flavo-viridibus, iis brevioribus. Flores sessiles, subpatuli, 32 *mm*, longi, sepalis 24 *mm* longis, 8 *mm* latis, longe-obovatis, pallide flavo-viridibus, glaberrimis. Petala 25 *mm* longa, 4 *mm* lata, linearia, apice rotundata, irregulariter callis foliaceis minutis longitudinaliter adscendentibus praedita. Stamina petalis paullo breviora, 23 *mm* longa, filamentis petalis ca. 2 *mm* adnatis, antheris $2^1/_2$ *mm* longis, linearibus, utrinque obtusis, albido-flavis. Ovarium ± 5 *mm* longum, oblongo-conicum, stylo staminibus aequali. Capsulam non vidi.

Habitat apud urbem Nova Friburgo in arboribus Serrae do Macahé ad 900—1000 *m* altitudinis; floret Januario, Februario (ULE Nr. 4959).

Observatio: Die Pflanze ist eigentlich eine *Vriesea*, denn im Habitus, durch die Rosette flacher, glänzender Blätter, durch die ausgebreitete Rispe und die aussen klebrigen Blüthen mit gelblichen Blumenblättern, dann auch die auf 2 *mm* mit ihnen verwachsenen Staubfäden stimmt sie mit dieser Gattung überein. Wenn ich diese Bromeliacee dennoch zu *Tillandsia* gestellt habe, so geschah es provisorisch der fehlenden Blüthenschüppchen wegen, denn sonst wäre eine Umänderung der Eintheilung der Bromeliaceen oder die Aufstellung einer neuen Gattung nöthig gewesen. Bei der Untersuchung der Blüthen benutzte ich erst solche, welche in Spiritus aufgehoben waren und bei denen die Blumenblätter keinerlei Erhabenheiten hatten. Dann aber fand ich an den Exemplaren, die in den Garten gepflanzt waren, noch frische Blüthen, die weit besser ihre Bildung erkennen lassen und bei denen ich Folgendes fand: Bei sorgfältiger Ablösung nimmt man zunächst ein Blumenblatt mit einem Staubgefäss in der Mitte und Auswüchsen am Rande ab; dann das zweite mit einem Staubgefäss in der Mitte, einem am Rande und einen Auswuchs am anderen Rande und schliesslich bleibt das innere Blumenblatt mit drei Staubgefässen übrig, das sonst vollständig glatt ist.

Diese zur Deckung der Staubgefässe dienenden, oft zahnartigen Hervorragungen der Blumenblätter, die vielfach übersehen worden sind und eigentlich nur an frischem Material wahrgenommen werden, können aber weder den Schwielen, noch weniger den Blüthenschüppchen zugerechnet werden, denn sie fehlen in diesem Falle auf einem Blumenblatt gänzlich, und mit Recht ist die Pflanze daher als ohne Schüppchen bezeichnet worden

Tillandsia gracilis erinnert wohl an manche Arten der Gattung *Vriesea*, in der Gattung *Tillandsia* steht sie aber in Brasilien ganz vereinzelt da. Vielleicht kommen in Columbien oder Mexiko Verwandte unserer Pflanze in der Untergattung *Allardia* vor. Mir scheint überhaupt, dass bei den Bromeliaceen oft der Gattungsbegriff weiter genommen werden müsse, so dass auch *Vriesea* wieder mit *Tillandsia* zu vereinigen wäre. Biologisch weichen diese beiden Gattungen durch zwei verschiedene Principien aus einander; *Vriesea*-Arten, welche mit den breiteren, in Rosetten gestellten Blättern Wasser ansammeln, und *Tillandsia*-Arten, welche durch schmalere, oft eingerollte und mit Schilfern bedeckte Blätter nur momentan Wasser aufsaugen, sonst aber auf Trockenschutz eingerichtet sind.

Dieses Princip wird aber von *Vriesea ventricosa* Mez, *V. poenulata* Morr. und einigen an trockenen steilen Felsenwänden wachsenden *Vriesea* verlassen und von der Gattung *Tillandsia* durch diese *T. gracilis*. Das künstliche Unterscheidungsmittel der Blumenschüppchen bringt oft in grosse Verlegenheit. Ich erinnere hier nur an *Canistrum amazonicum* Mez, an *Chevaliera sphaerocephala* Gaudich., ausserdem an die Gattung *Pitcairnea*, in die ja Arten mit und ohne Schüppchen aufgenommen worden sind.

Tillandsia gracilis halte ich eigentlich für eine *Vriesea* und habe sie nur zwangsweise in die genannte Gattung gestellt, weil ich die zahlreichen Arten, die in anderen Ländern als Brasilien wachsen, nicht kenne und mir daher noch kein vollständiges Urtheil zu bilden vermag.

Zum Schluss sei noch auf die eigenthümliche und reiche Bromeliaceenflora dieses östlichen Theiles der Serra dos Orgãos bei Nova Friburgo und Alto do Macahé hingewiesen, die nun schon sieben neue Arten ergeben hat. Ganz besonders merkwürdige Formen bilden *Catopsis deflexa* und *Tillandsia gracilis*. Für die Pflege in der Cultur dürften sich besonders *Nidularium farinosum* wegen seiner schönen Farben und *N. corcovadense* wegen seines zierlichen Wuchses eignen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 2—6 sind viermal l. vergrössert, alle übrigen sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

Fig. 1—6. *Catopsis deflexa.* 1 ganze Pflanze, 2 Blüthe, 3 Kelchblatt, 4 Blumenblatt, 5 Staubblatt, 6 Griffel.

Fig. 7—11. *Tillandsia gracilis.* 7 ein Theil des Blüthenstandes, 8 äusseres Blumenblatt, 9 mittleres Blumenblatt, 10 inneres Blumenblatt, 11 Griffel.

---

40. A. Nestler: Zur Kenntniss der hautreizenden Wirkung der Primula obconica Hance.

Eingegangen am 24. Juli 1900.

Die Erwägung, dass allen jenen, welche nothwendiger Weise mit der frischen oder getrockneten *Primula obconica* in Berührung kommen und den bisweilen recht unangenehmen Folgen einer solchen Berührung ausgesetzt sind, die Kenntniss eines Mittels zur erfolgreichen Verhinderung einer bösartigen Hauterkrankung sehr erwünscht sein dürfte, veranlasst mich, schon jetzt eine Erfahrung der letzten Tage zu veröffentlichen, welche ich ursprünglich erst im Zusammenhange mit den Resultaten der erprobten Wirkung der übrigen, diesbezüglich noch nicht behandelten *Primula*-Formen bekannt geben wollte.

Zunächst will ich die eben gemachte Andeutung erklären, dass nicht nur die frischen, sondern auch die vollständig getrockneten, oberirdischen Organe jener Pflanze die in meiner früheren Arbeit näher beschriebene, hautreizende Substanz in wirksamem Zustande enthalten.

Blätter einer frischen, bisher zu Versuchen noch nicht verwendeten *Pr. obconica* wurden durch 3 Stunden einer Temperatur von 100° C. im Trockensterilisirungs-Schranke ausgesetzt.

Dieselben waren nach dieser Procedur vollständig braun und so trocken, dass sie schon bei leichter Berührung zerbrachen. Mit der Unterseite eines derartigen trockenen Blattstückes wurde eine Stelle des rechten Unterarmes schwach gerieben. Nach 18 Stunden machten sich die ersten Zeichen einer beginnenden Hauterkrankung bemerkbar, welche in der bekannten normalen Weise verlief.

Nach dem Resultate dieses Experimentes ist es nun begreiflich, dass sehr oft Personen, namentlich Frauen, durch jene Substanz inficirt wurden, indem sie, mit der Pflege dieser Primel beschäftigt, die vertrockneten Blätter abpflückten.

Dass auch die verwelkten und faulen Blätter und Blüthen noch wirksam sind, ist mehr als wahrscheinlich.

In meinem ersten Berichte[1]) habe ich auf das Verhalten verschiedener Substanzen gegenüber dem Secrete der Drüsenhaare der *Pr. obconica*, der hautreizenden Substanz, hingewiesen und hervorgehoben, dass dasselbe in Alkohol (96 pCt.), Chloroform, Terpentinöl etc. rasch gelöst wird. Diese Eigenschaft veranlasste mich, wenigstens eines jener Lösungsmittel — den Alkohol — zur Bekämpfung einer erfolgten und bereits deutlich merkbaren Inficirung durch das Primelgift experimentell zu erproben. Ich erinnere daran, dass die erfolgte Infection erst nach einigen Stunden, bisweilen sogar erst nach zwei Tagen wahrgenommen wird. Wenn man mit den vollständig entwickelten und secernirenden Trichomen in Berührung kommt, so bleibt das Secret in zahlreichen kleinen Partien an der Haut haften, und nun beginnt ganz allmählich der Einfluss desselben auf seine Unterlage, indem zuerst ein auffallendes Jucken bemerkbar wird, dann Röthung und Blasenbildung entstehen. — Gelingt es, gleich beim ersten merkbaren Einfluss der hautreizenden Substanz diese von der inficirten Stelle zu entfernen, dann beschränkt sich die Wirkung des Secretes auf ein Minimum; es kommt nicht zur Bildung grosser Blasen.

Von drei ausgeführten Versuchen mit gleichen Erfolgen will ich einen des Näheren schildern:

Die Aussenseite des rechten Unterarmes wurde an einer Stelle mit der Unterseite eines frischen, stark behaarten Blattes mässig gerieben; auf diese Weise wurden mit Sicherheit grössere Secretmengen auf die Haut übertragen. Am nächsten Morgen machte sich ein lebhaftes Jucken an der betreffenden Stelle bemerkbar; dieselbe zeigte in der Ausdehnung einer kreisförmigen Fläche von ungefähr 6 *cm* Durchmesser eine mässige, aber deutlich erkennbare Schwellung, keine Röthung. Ich ging sofort daran, diese geschwollene Stelle mit Hilfe eines Wattepausches mit Alkohol (96 pCt.) abzureiben und hierauf unter Anwendung von Seife und Wasser abzubürsten, um den Alkohol mit dem gelösten Secret gründlich zu entfernen.

---

[1]) A. NESTLER, Die hautreizende Wirkung der *Primula obconica* Hance und *Primula sinensis* Lindl. Diese Berichte, Bd. XVIII, H. V.

Das Jucken hatte nach dieser Procedur sofort aufgehört und kehrte nicht wieder; dagegen war die Haut begreiflicher Weise stark geröthet. Am 3. Tage nach Beginn des Experimentes zeigten sich sehr zahlreiche, mit unbewaffnetem Auge eben noch sichtbare, gelblich-rothe Bläschen, eng an einander gereiht. Dieselben vertrockneten in wenigen Tagen, ohne dass irgend ein unangenehmes Gefühl sich bemerkbar machte. — Abbürsten mit Seife und Wasser allein hat keinen Erfolg.

Die Antworten auf die Frage, ob *Primula obconica*, also das hautreizende Secret der Drüsenhaare derselben, auf alle Menschen in gleicher Weise wirkt, oder ob manche Personen gegen die Einwirkung derselben nur wenig empfindlich, vielleicht sogar immun sind, lauten, wie ich bereits früher angegeben habe, verschieden. Während die Einen auf Grund der gemachten Beobachtungen angeben, dass eine besondere Disposition der Haut dazu gehöre, damit die *Pr. obconica* ihre reizende Wirkung entfalte, sind andere der Meinung, dass nur wenige Menschen immun sind. Der Umstand, dass jährlich viele Tausende dieser Primeln durch die Hände zahlreicher Gärtner gehen, dessen ungeachtet aber nur verhältnissmässig wenige Fälle von Hauterkrankungen nach Berührung derselben bekannt werden, spricht, wie ich glaube, nur scheinbar dafür, dass eine besondere Disposition dazu gehöre, um für dieses Gift empfänglich zu sein. — Es ist sehr wahrscheinlich, dass kleinere Blasenbildungen öfters gar nicht beachtet werden.

Es ist ferner denkbar, dass das Secret in Folge der mehr oder weniger mit Erde bedeckten Hände der Gärtner in vielen Fällen gar nicht auf die Haut gelangen kann. Eine durch harte Arbeit schwielig gewordene Hand wird natürlich wenig empfindlich sein gegenüber jener hautreizenden Substanz.

Zur Stütze der Ansicht, dass eine besondere Disposition zur Wirkung des Primelgiftes nothwendig sei, wird auch die Erfahrung einiger Botaniker angeführt, welche angeben, dass sie öfters ohne jeden Nachtheil mit jener Primel in Berührung gekommen seien. Dagegen möchte ich bemerken, dass ich bei Beginn meiner Untersuchungen über das Primelgift sehr oft Blätter und Blüthen der *Pr. obconica* in der Hand hatte, ohne auch nur die geringste Wirkung der hautreizenden Substanz zu bemerken. Ich habe später zwei directe Versuche ohne Erfolg angestellt.

Gegenwärtig aber genügt die leiseste Berührung meiner Hände mit den oberirdischen Theilen jener Pflanze, um nach kurzer Zeit die Entstehung zahlreicher Blasen zu bewirken. Bei der Herstellung von Dauerpräparaten (Trichome und Secretmassen der *Pr. obconica*) schützte ich meine Hände durch Handschuhe, um die oft sehr lästige Wirkung des Secretes zu vermeiden. Nach Vollendung derselben entfernte ich diesen Schutz der Hände, um die Präparate zur genauen Prüfung derselben auf dem Objecttische des Mikroskopes bequem hin und her bewegen zu können.

Diese Berührung der Kanten der Objectträger, an denen offenbar in Folge der vorausgegangenen Berührung mit den inficirten Handschuhen einige Secretmassen haften geblieben waren, genügte, um an dem Endgliede des Daumens und des Zeigefingers der linken Hand sehr grosse Blasen zur Entwickelung zu bringen; das Nagelglied des Zeigefingers hatte mehr als die doppelte normale Grösse.

Ich habe bereits früher[1]) in einer kurzen Bemerkung erwähnt, dass vier sorgfältig eingeleitete Versuche am linken Unterarme des Herrn Dr. P. FORTNER keinen Erfolg hatten. Ich musste daraus den Schluss ziehen, dass wenigstens manche Personen gegen dieses Hautgift unempfindlich sind. Dessen ungeachtet machte ich noch einen fünften Versuch, der einen sehr bemerkenswerthen Verlauf nahm.

Ein etwa 1,5 *cm* langes Stück eines primären Blüthenstieles der *Pr. obconica* — die Blüthen waren bereits vollkommen entwickelt — wurde in analoger Weise wie bei den früheren Experimenten am 2. Juni d. J. auf die Aussenseite des linken Unterarmes gebracht und 7 Stunden in dieser Lage festgehalten.

Nach Entfernung des Objectes sah man einen rothen Fleck an der betreffenden Hautstelle von der Grösse des verwendeten Pflanzentheiles. Da an den folgenden Tagen gar keine Veränderung, auch kein Jucken bemerkbar wurde, lag die Annahme nahe, dass die schwache Röthung nur eine Folge des Druckes sei, welche der Stengeltheil auf die Haut ausgeübt hatte. Merkwürdiger Weise aber blieb diese Röthung durch mehr als 2 Wochen ganz unverändert, ohne dass irgend eine andere Empfindung oder eine kleine Ausdehnung beobachtet werden konnte. Erst am 19. Juni stellte sich heftiges Jucken ein; die Röthung war intensiver geworden, doch nicht grösser.

Mit der Lupe konnte ich deutlich einige kleine röthlich-gelbe Bläschen erkennen, wie ich dieselben öfters an mir selbst beobachtet hatte. — Es wurde nun die inficirte Hautstelle mit Alkohol (96 pCt.) abgerieben, hierauf unter Anwendung von Seife und Wasser gebürstet, worauf das Jucken nachliess; die Röthung blieb jedoch in gleicher Stärke bis zum 27. Juni sichtbar, dann begann eine allmähliche Abschuppung; eine kleine Narbe ist noch heute (20. Juli) deutlich sichtbar.

---

[1]) l. c. S. 200.

Die Erklärung für diese lang andauernde, aber im Allgemeinen schwache Wirkungsweise des Primelsecretes dürfte wohl in der besonderen Beschaffenheit der Haut zu suchen sein.

Es ist daher nach allen diesen Versuchen die Ansicht berechtigt, dass das Secret der Drüsenhaare von *Pr. obconica* je nach der individuellen Beschaffenheit der Haut wirkt; einige Menschen sind für dasselbe gewiss wenig empfänglich; ob vollständig unempfindlich, bleibt noch eine offene Frage. Bei Anwendung einer entsprechenden Menge des hautreizenden Secretes und genügenden Dauer der Einwirkung dürfte sich wahrscheinlich Niemand als vollständig immun erweisen.

41. N. Gaidukov: Ueber das Chrysochrom.

Mit Tafel XI.

Eingegangen am 27. Juli 1900.

Die von mir beobachteten[1]) Schichten von *Chromulina Rosanoffii* (Woronin) Bütschli[2]), welche sich auf der Oberfläche des Wassers der Bassins in den Kalthäusern des k. Botanischen Gartens zu St. Petersburg befanden, waren sehr „rein“ und enthielten fast gar keine anderen Algen; daher entschloss ich mich, ihren Farbstoff zu untersuchen, welcher von den meisten Autoren[3]) als sehr ähnlich dem Diatomaceen-Farbstoff angenommen wird und welchen KLEBS[4]) Chrysochrom nennt.

---

1) N. Gaidukov, Ueber die Ernährung der Chromulina Rosanoffii, Hedwigia, 1900, S. 139—141.

2) M. Woronin, Chromophyton Rosanoffii, Bot. Zeitung 1880, Nr. 37, 38.

3) Vergl. Stein, Der Organismus der Flagellaten. III (I), 1878, S. 152. S. Kent, Manual of Infusoria I, 1880—1881, S. 401. Bütschli, Flagellata. Bronn's Klassen etc., S. 717. C. Fisch, Untersuchungen über Flagellaten, Zeitschr. für wissensch. Zoologie, 1885, S. 67. Wille, Algologische Mittheilungen, Pringsh. Jahrb. für wissensch. Botanik, 18, 1887, S. 473. Vergl. auch J. Rostafinski, Hydrurus i jego pokrewieństwo, Rozpr. Akad. Umiej., X, Krakow, 1882, S. 76.

4) Klebs, Flagellatenstudien, Zeitschr. für wissensch. Zoologie, 55, 1892, S. 395.

Zu obigem Zweck wurde nun ein Theil der *Chromulina*-Schicht auf Filtrirpapier gesammelt. Nachdem das Papier eine gelbe Färbung angenommen hatte und an den Rändern dunkelbraun wurde, legte ich es in ein Fläschchen mit Alkohol. Der Alkohol färbte sich im Verlauf einiger Tage gelblichgrün. Bei spektroskopischer Untersuchung dieser Lösung erhielt man folgende Absorptionsbänder:

Band	30 *mm*1) λ =	60 *mm* λ =	90 *mm* λ =	150 *mm* λ =	200 *mm* λ =	225 *mm* λ =	350 *mm*2) λ =
I.	656—650	660—640	665—640	670—640	675—635	680—630	680—627
II.	—	610—605	615—605	620—605	620—600	620—600	623—598
III.	—	—	575—569	580—565	585—560	590—560	592—560
IV.	—	—	—	—	—	—	—
V.	480—465	500—460	—	—	—	—	—
VI.	445—420	—	—	—	—	—	—
Endabsorption. . .	von 410	von 450	von 500	von 510	von 515	von 520	von 535

Die Stärke der Bänder in absteigender Ordnung war folgende: I, V, VI, II, III.

Diese Untersuchungen bewiesen, dass alle von mir in der Lösung gefundenen Bänder ungefähr solche des Chlorophylls sind. Bloss das sehr veränderliche Band IV 3) fehlte. Aus diesem ist ersichtlich, dass bei *Chromulina*, ebenso wie bei mehreren anderen Algen 4), das Chlorophyll sich von dem der höheren Pflanzen etwas unterscheidet und deshalb nennen wir das Chlorophyll bei *Chromulina* — Chrysochlorophyll — (d. h. in Chrysochrom eingehülltes Chlorophyll).

Dieses Chrysochlorophyll wurde nun nach der Methode von Monteverde 5) zerlegt. Die obere Petrolätherschicht hatte sehr schwachgrüne Färbung und zeigte nur bei grosser Dicke der Schicht die Bänder I, II, V und Endabsorption. Bei einem nachfolgenden Zusatz von Alkohol zu dieser Petrolätherschicht ging das sämmtliche Chlorophyll in den Alkohol über, die Petrolätherschicht wurde ganz farblos und wies keine Spur von Carotin auf.

---

1) Die Dicke der betrachteten Flüssigkeitsschicht ist in Millimetern angegeben.

2) S. Taf. XI, Fig. 2.

3) Vergl. N. A. Monteverde, Das Absorptionsspektrum des Chlorophylls, Acta horti Petropol., XIII, Nr. 9, 1893, S. 134. Marchlewski, Die Chemie des Chlorophylls, 1895, S. 12.

4) Vergl. Reinke, Photometrische Untersuchungen, Bot. Zeitung 1886, Taf. II. Schütt, Ueber Peridineenfarbstoffe, Ber. der deutschen Botan. Gesellsch. VIII, 1890. Taf I, II.

5) l. c. S. 148—170.

Die untere Alkoholschicht färbte sich nach einem Zusatz von Petroläther etwas gelber, jedoch zeigten sich bei grosser Dicke der Schicht alle Absorptionsbänder der ersten Lösung: I, II, III, Endabs. ab $\lambda = 520$.

Um die gelben Farbstoffe von den grünen zu trennen, wurde die untere Alkohollösung niedergeschlagen durch $Ba(OH)_2$; bei der Untersuchung des erhaltenen Bodensatzes wurde der gelbe Farbstoff am besten in Chloroform zersetzt. Das Spektrum der gelben Chloroformlösung war folgendes:

Band	20[1] $\lambda =$	50 $\lambda =$	200[2] $\lambda =$
I.	495–485	510–470	—
II.	—	—	—
III.	von 440	von 455	von 550

Unter allen gelben Pflanzenfarbstoffen kommt dieses Spektrum dem der Monocarotinen[3]) am nächsten. Leider verfügte ich nur über sehr geringe Mengen des gewonnenen Farbstoffes, so dass ich leider keine genauen Untersuchungen seiner chemischen Eigenschaften vornehmen konnte, um ihn mit anderen, so gut bekannten und untersuchten Carotinen vergleichen zu können. Ich nenne ihn deshalb vorläufig Chrysoxanthophyll; er ähnelt dem chemisch nicht genau bestimmten Xanthophyll in der Art, wie man ihn erhält.

Aus Obigem folgt nun, dass der in Alkohol lösliche Farbstoff von *Chromulina Rosanoffii* sich recht stark von dem Farbstoffe der verwandten, den *Chr.*-Organismen[4]), besonders vom *Hydrurus*-Farbstoff, welcher nach Nebelung[5]) Phycoxanthin enthält, unterscheidet.

Das in Spiritus gelegte Filtrirpapier entfärbte sich, nachdem demselben die grüne Alkohollösung entzogen war, nicht mit einem Mal, sogar nicht, wenn es von Neuem in Alkohol gelegt wurde und längere Zeit in demselben verblieb. Ich legte es darauf, zum Schutz gegen Fäulniss, in thymolisirtes Wasser[1]), woraufhin es sich dann nach einigen Tagen gänzlich entfärbte; die Wasserlösung dagegen erhielt eine schmutzig gelbe, sandfarbige, fast grünlichgraue Farbe, mit Spuren einer goldigorangenen Fluorescenz und opalisirte trotz mehrfacher Filtrationen. Die Menisken dieser Lösung in den engen Reagensgläschen waren ebenso goldgelb wie die lebenden *Chromulina*-Schichten.

---

[1] S. Tab. XI, Fig. 3.

[2] Nur die Strahlen zwischen λ 660–550 sind sichtbar.

[3] Vergl. Zopf, Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen, Beiträge zur Morphologie und Physiologie niederer Organismen, 1, 1892, S. 40, f. 1–3.

[4] Vergl. Kraus und Millardet, Etude sur la matière colorante des phycochromacées et des diatomées, Extr. vol. VI, Mém. soc. sc. Strasbourg, 1868, S. 31–35. Sorby, On comparative vegetable Chromatology, Proc. Roy. Soc., 1873, S. 455 etc. Reinke, Beitrag zur Kenntniss des Phycoxanthins, Pringsh. Jahrb. für wiss. Bot., X, 1876, Tab. XXX. H. Nebelung, Spektroskopische Untersuchungen etc., Bot. Zeitung 1878, Tab. XI. Schütt, Ueber Peridineenfarbstoffe, diese Berichte Bd. VIII.

[5] l. c. S. 383–390.

Es ist also sicher, dass die typische Färbung der *Chromulina* gerade von diesem in Wasser löslichen Farbstoff hervorgerufen wird.

Das Absorptionsspektrum dieses Farbstoffes war folgendes (siehe Taf. XI, Fig. 4—6).

Band	20 *mm* λ =	50 *mm* λ =	135 *mm* λ =	150 *mm* λ =	250 *mm*[2]) λ =
I.	—	—	585—575	590—570	595—555
II.	von 425	von 450	von 510	von 515	von 520

Das Absorptionsband I des untersuchten Farbstoffes war sehr schwach. Trotz seiner geringen Intensität und obwohl es an der dunkelsten Stelle des Spektrums des ZEISS'schen Spektraloculars auftrat[3]), führe ich es doch auf, da es stets, sowohl bei den Versuchen im Sonnenlicht wie auch bei Petroleumlampen-Beleuchtung auftrat, so dass man es nicht ignoriren dürfte. Eine stärkere Absorption der gelben Strahlen als wie der orangenen und grünen kann man durch die Färbung unserer Lösung (s. voriges) erklären. Eine in einem engen Reagensgläschen, welches in das Rohr eines beleuchteten Mikroskops gestellt war, befindliche dicke Schicht dieses Farbstoffes erschien von oben gesehen von einer glänzend orangenen Färbung.

Beim Kochen verschwand dieser in Wasser aufgelöste Farbstoff nicht und verlor auch nicht seine optischen Eigenschaften, jedoch trat ein amorpher farbloser Niederschlag auf, welcher durch das Gerinnen der in der Lösung enthaltenen Eiweissstoffe entstand. Wurde die aufgekochte Lösung filtrirt, so opalisirte sie weniger und wurde vollständig niedergeschlagen durch $Ba(OH)_2$ in Form eines amorphen hellbraunen Bodensatzes. Einen gleichen Niederschlag erhielt man bei Einwirkung von Alkohol im Verlaufe von ungefähr 24 Stunden. Alkalien (KOH, NH_3), Säuren (H_2SO_4, HCl, $C_2H_4O_2$, HNO_3) und

---

1) Vergl. G. NADSON, Ueber das Phycocyan der Oscillarien, Scripta botan Horti Petropolitani, Bd. IV, 1892, S. 11.

2) I. Maximum der Helligkeit = λ 650—600, II. Maximum der Helligkeit = λ 550—520.

3) Vergl. REINKE, Photometrische Untersuchungen, S. 165.

einige Salze ($NaCl$, $[NH_4]_2SO_4$, $CaCl_2$, $FeCl_3$) übten keine typische Wirkung auf diesen Farbstoff aus. Zerstörung dieses Farbstoffes bei Licht habe ich nicht bemerkt. Leider hatte ich für eine genauere chemische Untersuchung dieser Wasserlösung zu wenig Material.

Wie von mir gezeigt war[1]), ernährt sich *Chromulina Rosanoffii* holophytisch; dieser Organismus ist, wie bekannt, eine Flagellate, die den Algen sehr ähnelt; ähnlich vielen anderen Algen (Phaeophyceen Rhodophyceen etc.) ist auch bei *Chromulina* das Chlorophyll an einen in Wasser löslichen Farbstoff gebunden, welcher dem Phycophaeïn, Phycoerythrin, Phycocyan etc. analog ist; wenn auch ersterem etwas ähnlich[2]), kann er doch, wie aus Obigem hervorgeht, nicht mit ihnen identificirt werden. Deshalb schlage ich vor, ihn wegen seiner goldigen Färbung Phycochrysin zu nennen.

Nach meiner Ueberzeugung besteht daher der ganze Farbstoff von *Chromulina Rosanoffii* — und wahrscheinlich auch anderer Chrysomonaden, das Chrysochrom, analog dem Phaeophyll, Rhodophyll, Phycochrom etc — aus folgenden Componenten:

Chrysochrom		
Die in Alkohol löslichen Farbstoffe:	Chrysochlorophyll Chrysoxanthophyll.	Der in Wasser lösliche Farbstoff: Phycochrysin.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Normales Sonnenspektrum.
„ 2. Spektrum eines alkoholischen Auszuges der *Chromulina*. Starke Concentration.
„ 3. Spektrum einer Chloroformlösung des Chrysoxanthophyll. Mittlere Concentration.
„ 4. Spektrum einer Wasserlösung des Phycochrysin. Schwache Concentration.
„ 5. Dasselbe. Mittlere Concentration.
„ 6. Dasselbe. Starke Concentration.

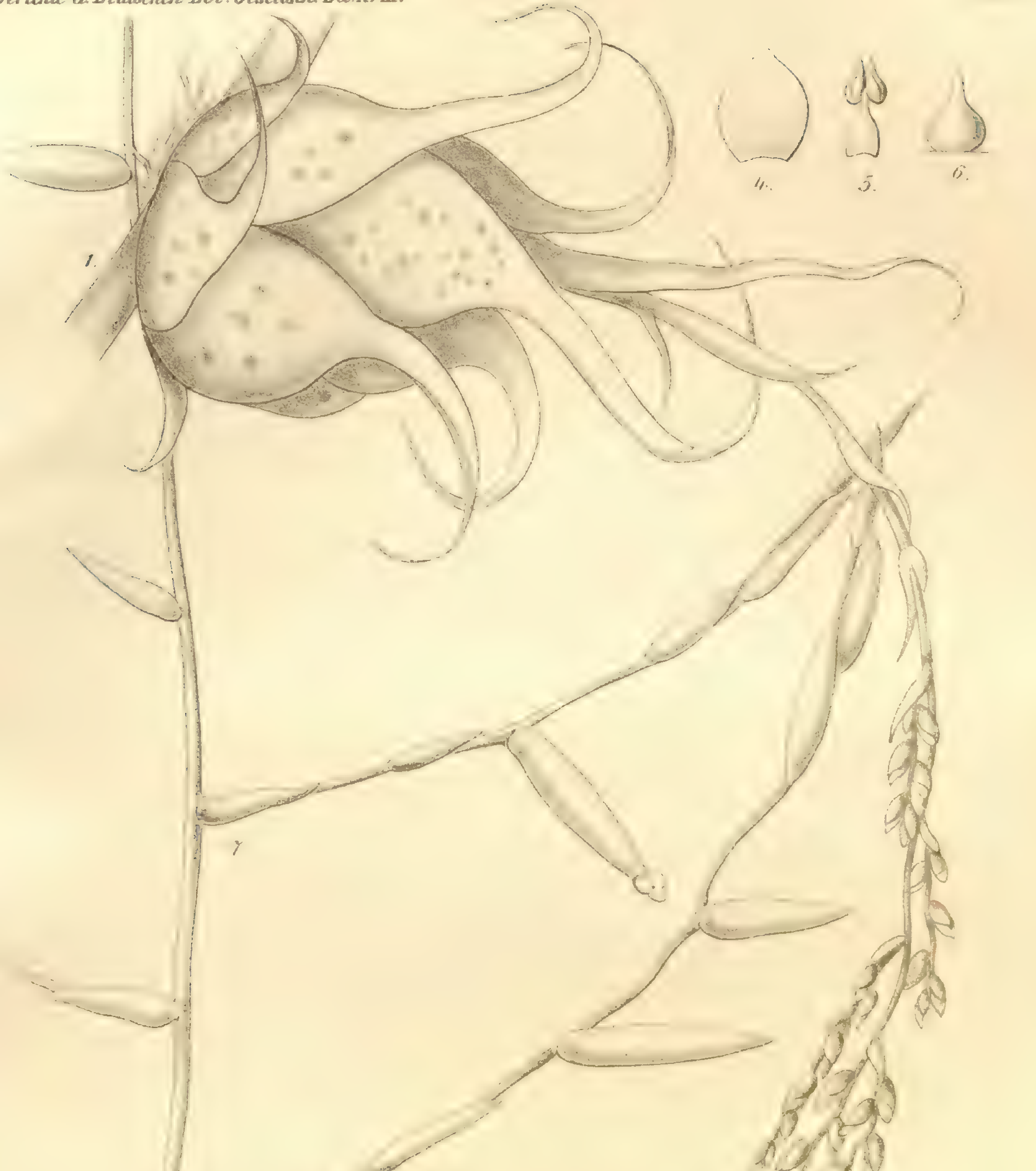
Die Absorptionsspektra sind in eine Tafel (ENGELMANN's[3]) für Spektroskopie eingezeichnet.

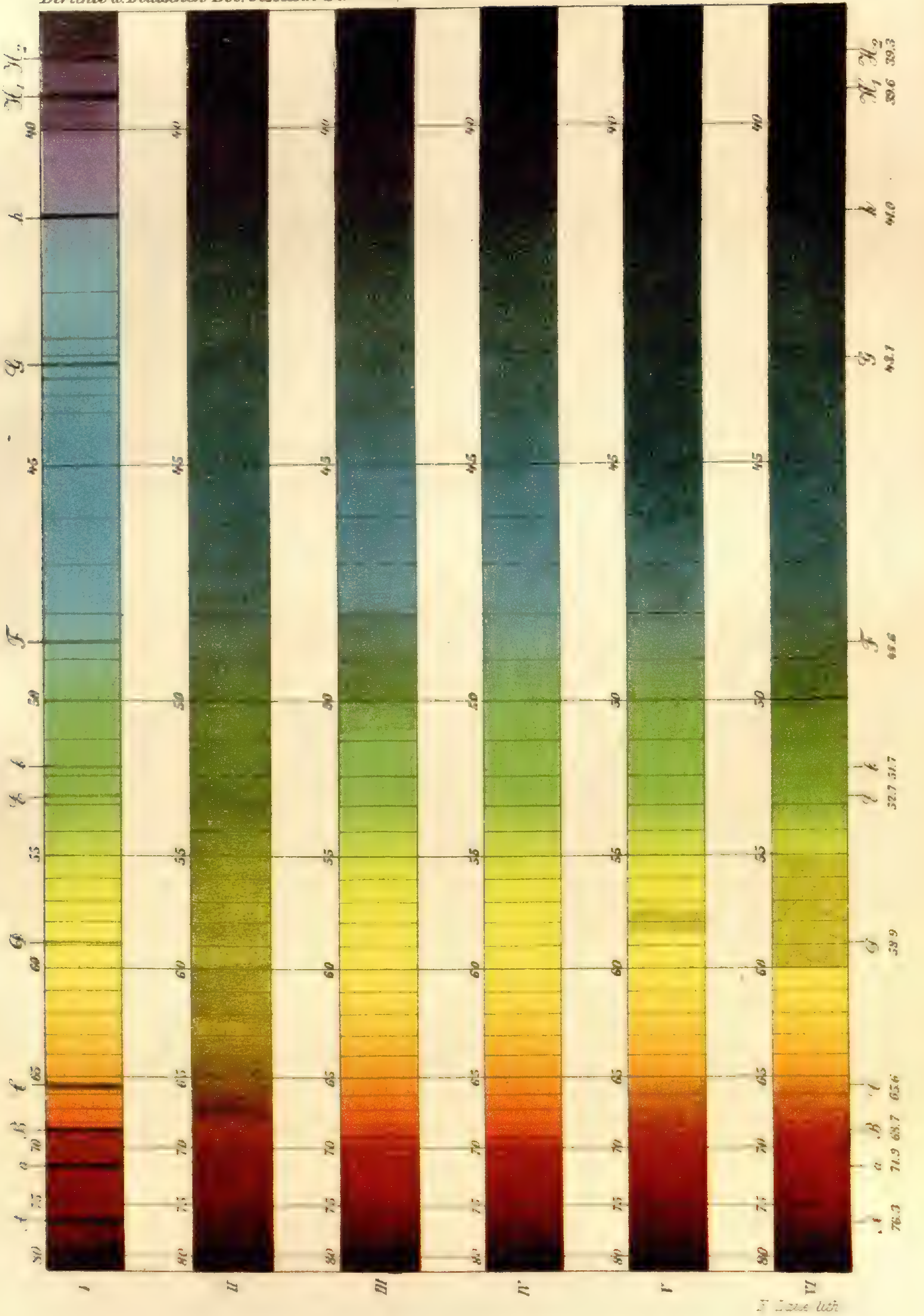
---

[1]) S. Hedwigia l. c.

[2]) Vergl. SCHÜTT, Ueber das Phycophaeïn, diese Berichte, V, 1887, S. 259 bis 274, t XII.

[3]) Th. W. ENGELMANN, Tafeln und Tabellen für Spektroskopie, 1897.


1.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
3.
2.


H₁ H₂
h
G
F
b
E
D
C
B
a
A
40
45
50
55
60
65
70
75
80
I
II
III
IV
V
VI
H₂ 39.3
H₁ 39.6
h 41.0
G 43.1
F 48.6
b 51.7
E 52.7
D 58.9
C 65.6
B 68.7
a 71.9
A 76.3

[illegible] lith.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Frank, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Frank, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin
139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntræger in Berlin SW. 46,** betr.: **Urban, Symbolae Antillanae.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 8.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 8.

MIT TAFEL XII UND XIII.

AUSGEGEBEN AM 24. NOVEMBER 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 8.

Seite

Sitzung vom 26. October 1900 297

Mittheilungen:

42. M. Foslie: Bemerkungen zu F. Heydrich's Arbeit „Die Lithothamnien von Helgoland“ 339
43. M. Möbius: Das Anthophaeïn, der braune Blüthenfarbstoff 341
44. A. Wieler und R. Hartleb: Ueber Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen 348
45. Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und ihre Wirkung. (II. Vorläufige Mittheilung). 358
46. F. G. Kohl: Dimorphismus der Plasmaverbindungen. (Mit Tafel XII) 364
47. Friedrich Hildebrand: Ueber Haemanthus tigrinus, besonders dessen Lebensweise. (Mit Tafel XIII) 373
48. C. Steinbrinck: Ueber die Grenzen des Schrumpfelns . 386

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 30. November 1900,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 26. October 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Gran, H., Docent in **Bergen,** Fiskeriundersögelsernes Laboratorium (durch N. WILLE und P. MAGNUS),

Grube, Stadtgartendirector in **Aachen** (durch S. SCHWENDENER und CARL MÜLLER),

Hämmerle, Dr. **J.,** in **Göttingen** (durch BERTHOLD und S. SCHWENDENER),

Jaczewski, Arthur von, Vorsteher des pathologischen Laboratoriums am kaiserlichen botanischen Garten in **St. Petersburg** (durch A. ENGLER und P. MAGNUS),

Linsbauer, Dr. **Karl,** Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in **Wien** (durch J. WIESNER und W. FIGDOR),

Volkart, Dr. **A.,** Assistent an der eidgenössischen Samencontrollstation in **Zürich,** Hochstrasse 99 (durch C. SCHROETER und P. MAGNUS).

Als ordentliches Mitglied ist proclamirt Herr

Körnicke, Dr., in **Bonn.**

Der Vorsitzende macht Mittheilung von dem schmerzlichen Verlust, welchen die Gesellschaft und mit ihr die Wissenschaft durch den am 27. September in Berlin erfolgten Tod unseres Mitgliedes des Geheimen Regierungsrathes

Prof. Dr. **A. B. Frank**

erlitten hat. Der Verstorbene ist seit der Gründung Mitglied der Gesellschaft gewesen und hat während des bisherigen Bestehens der Gesellschaft ununterbrochen das Amt des ersten Schriftführers inne gehabt. Seine Verdienste zu würdigen, bleibt einem späteren Nachrufe vorbehalten. Zum Andenken an den Verstorbenen erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Es ist ferner ein Verlust durch den am 6. August in Königshütte erfolgten Tod des ordentlichen Mitgliedes Herrn Geheimen Sanitätsrathes

Prof. Dr. **W. Wagner**

zu verzeichnen.

Der Vorsitzende verlas hierauf ein Dankschreiben, welches unser Ehrenmitglied Herr Dr. PHILIPPI in Santiago an die Gesellschaft als Antwort auf den Glückwunsch gerichtet hat, welcher ihm anlässlich seines 70jährigen Doctorjubiläums vom Vorstande dargebracht worden ist.

Der Secretär Herr CARL MÜLLER gab sodann einen kurzen mündlichen Bericht über den Verlauf der diesjährigen in Aachen abgehaltenen Generalversammlung. Wie mittlerweile den Mitgliedern bekannt gegeben worden ist, hat dieselbe wegen nicht genügender Anzahl erschienener Mitglieder die ihr obliegenden Wahlen nicht vollziehen können. Näheres bringt der demnächst erscheinende Bericht über die Generalversammlung in dem dieser gewidmeten Hefte unserer Berichte.

Die Octoberversammlung in Berlin hatte in herkömmlicher Weise die Wahlen des Vorsitzenden, seiner Stellvertreter, der Schriftführer, des Schatzmeisters und der Redactionscommission zu vollziehen. Auf Antrag der Versammlung wurden die Wahlen mit Ausnahme der des ersten Schriftführers durch Zuruf erledigt. Es werden im kommenden Jahre die Aemter in folgender Art vertheilt sein:

Herr	KNY, erster Vorsitzender,	
„	ENGLER, erster	Stellvertreter des Vorsitzenden,
„	WITTMACK, zweiter	
„	URBAN, zweiter	Schriftführer,
„	KÖHNE, dritter	
„	ASCHERSON	Mitglieder der Redactionscommission,
„	P. MAGNUS	
„	REINHARDT	
„	OTTO MÜLLER, Schatzmeister.	

An Stelle des durch den Tod ausgeschiedenen 1. Schriftführers musste eine Wahl durch Zettelabstimmung eingeleitet werden. An derselben betheiligten sich 28 ordentliche Mitglieder. Als Ergebniss des ersten Wahlganges wurde durch die zu Scrutatoren berufenen Herren REINHARDT und RUHLAND festgestellt, dass die Herren MAGNUS 14 Stimmen, VOLKENS 13 Stimmen, SCHRODT 1 Stimme erhalten hatten. Da die absolute Stimmenmehrheit 14 überschreiten musste, so wurde eine Stichwahl zwischen den Herren MAGNUS und VOLKENS eingeleitet. Dieselbe ergab für Herrn VOLKENS 15 Stimmen, Herrn MAGNUS 14 Stimmen. Herr VOLKENS nahm die somit auf ihn gefallene Wahl mit Dank an

Als Secretär wird im folgenden Jahre wie bisher Herr CARL MÜLLER die Amtsgeschäfte der Gesellschaft führen.

Mittheilungen.

42. M. Foslie: Bemerkungen zu F. Heydrich's Arbeit: Die Lithothamnien von Helgoland.

Eingegangen am 9. October 1900.

In der Systematik der Melobosieae[1]) that ich dar, dass HEYDRICH in seiner systematischen Skizze fossiler Melobesien eine unrichtige Darstellung meines Systems gegeben hatte. Solcher unrichtigen Darstellungen macht er sich wieder schuldig in Lith. Helgol.[2]) und gleichfalls in einer späteren Arbeit: Weiterer Ausbau des Corallineensystems (siehe diese Berichte, S. 310). So wird man z. B. S. 312 in der letzteren Arbeit durch Vergleich mit den citirten Verfassern mehrere irreleitende Anführungen finden. Es kann überflüssig sein, dies näher darzulegen.

Auch in anderen Richtungen überschreitet HEYDRICH die gewöhnlichen Regeln für wissenschaftliche Arbeit. In Syst. Surv. (1898) stellte ich das Geschlecht *Phymatolithon* auf und gab als Typus *Phym. polymorphum* [*Lithothamnion polymorphum* (L.) Aresch.]. Dies übersieht Herr HEYDRICH und stellt in Lith. Helgol. das Geschlecht *Eleutherospora* mit der eben genannten Art als Typus auf. Seine Note von *Phymatolithon* unter der l. c. S. 74 beschriebenen neuen Art, *Lithothamnion emboloides* Heydr., wird um so viel verwerflicher, weil es eine Art ist, deren Werth ich bei einer späteren Gelegenheit näher beleuchten werde. Die freilich knappe Diagnose von *Phymatolithon* werden doch kaum andere als Herr HEYDRICH missverstehen.

---

[1]) M. FOSLIE, Die Systematik der Melobesieae. Eine Berichtigung. Ber. der Deutschen Bot. Ges. Bd. XVIII, 1900, S. 239. — Hier ist leider eine Note ausgefallen, wodurch ein Citat nicht ganz objectiv geworden ist. 8. Z. v. u. fehlt nach „basirt waren“ folgende Note (5): Cfr. FOSLIE, Rev. Syst Surv. Melob. Trondhjem 1900, wo eine ausführlichere Darstellung gegeben ist.

[2]) F. HEYDRICH, Die Lithothamnien von Helgoland. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Abt. Helgoland. Kiel u. Leipzig 1900, S. 63.

Herrn HEYDRICH's Darstellung l. c. S. 78 *(L. Lenormandi)* ist auch auf ganz unrichtige Angaben gebaut und steht sowohl im Streit mit seinen Citaten in früheren Arbeiten als mit den Nomenklaturregeln.

Indessen nach der Sicherheit, womit er sich ausspricht, und den allgemeinen Bemerkungen, besonders l. c. S. 65, hätte man erwarten können, dass er das aus Helgoland vorliegende Material richtig bestimmen könne. Das ist aber nicht der Fall. S. 77 nimmt er *Lith. testaceum* Fosl. Norw. Lith. (*Clathromorphum testaceum* Syst. Surv.) als bei Helgoland vorkommend auf. Ich fand dies unwahrscheinlich, und durch die Güte des Herrn P. KUCKUCK habe ich das betreffende Exemplar zur Ansicht gehabt. Es zeigte sich, dass es ein typisches *Phym. polymorphum* war und somit weit verschieden von *Clathromorphum testaceum* und zwar so ausgeprägt, dass, wenn auch das Exemplar steril gewesen wäre, man es doch nicht mit einer anderen Art verwechseln hätte können. HEYDRICH's Citat l. c. nach KJELLMAN von „the uncritical treatment these plants have been subject to" sei mir daher erlaubt gegen ihn selbst zu kehren, wenn er wie hier Exemplare ein und derselben Art nicht nur zu weit verschiedenen Arten, sondern auch zu verschiedenen Geschlechtern (*Eleutherospora* und *Lithothamnion*) zählt.

Der Werth von HEYDRICH's Arbeiten scheint daher in mehreren Beziehungen ziemlich problematisch zu sein. Auch andere Beispiele könnten angeführt werden, ich will mich aber hier auf das Obige beschränken und einen Protest einlegen gegen unrichtige Citate und Versuche, die Nomenklaturregeln zu umgehen.

43. M. Möbius: Das Anthophaeïn, der braune Blüthenfarbstoff.

Eingegangen am 12. October 1900.

Als ich in diesem Sommer bei der Untersuchung der schwarzen Flecke auf den Blüthen von *Vicia Faba* L. die Zellen mit einem braunen Zellsaft erfüllt fand, war mir diese Erscheinung neu, und da ich darüber nur in der älteren Litteratur kurze Angaben gefunden habe[1]), so scheinen mir einige Mittheilungen über die Natur dieses braunen Farbstoffs und über die Weise, wie die schwarze Färbung jener bekannten Flecke erzeugt wird, nicht überflüssig zu sein.

Was zunächst das Morphologische betrifft, so bezeichnet bereits Clamor Marquart in seiner Schrift über die Farben der Blüthen (Bonn 1835, S. 80) „die schwarzen Flecke an den Flügeln der Blume von *Vicia Faba* als ein auffallendes Beispiel, welches sich mit keinem der eben angeführten von schwarzer Blüthenfärbung vereinigen lässt“, er giebt aber zunächst nur an, dass die Flecke unter dem Mikroskop schwarzbraun erscheinen und beschäftigt sich dann mit den chemischen Eigenschaften des Farbstoffes, auf die wir erst später eingehen wollen. Marquart's Beschreibung scheint F. Hildebrand nicht gekannt zu haben, als er seine anatomischen Untersuchungen über die Farben der Blüthen veröffentlichte (Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik 1863, Bd. III). In dieser Arbeit wird nur in einer Anmerkung erwähnt (S. 66), dass das schwarze Ansehen der Flecke auf den Blüthenblättern von *Vicia Faba* eine Folge davon sei, dass hier die Zellen mit dunkelbraunem Safte erfüllt sind[2]). Spätere Angaben über diesen Punkt sind mir nicht bekannt geworden, und meine Untersuchung hat Folgendes ergeben.

Ein Querschnitt durch die betreffende Stelle zeigt uns drei bis fünf Lagen von Mesophyll, dessen Zellen rundlich und quergestreckt sind und grössere Intercellularräume zwischen sich lassen, und auf beiden Seiten eine Epidermis mit papillenförmig verlängerten Zellen. Die Membranen dieser Zellen haben auf den freien Kegeln die feine Streifung, welche man nicht selten an derartigen Epidermiszellen bei Blumenblättern findet.

---

[1]) Die Angabe in meinem Aufsatz über Farben in der Pflanzenwelt (Naturwissenschaftliche Wochenschr. 1900, Bd. XV, S. 173), dass das Schwarz durch dunkelvioletten Zellsaft hervorgerufen werde, ist leider durch einen Irrthum veranlasst gewesen.

[2]) Hofmeister hat, als er diese Angabe in sein Handbuch der physiologischen Botanik Bd. I, Lehre von der Pflanzenzelle, S. 379, aufnahm, irrthümlicher Weise diese Flecke mit denen auf den Stipulen verwechselt und sagt, dass letztere, also die bekannten Nectarien, durch braunen Zellsaft entstehen. Dieselben sind aber, wie man schon mit blossem Auge sieht, violett gefärbt, und diese Färbung wird auch durch das gewöhnliche Anthocyan hervorgerufen, indem die hier dicht gedrängt stehenden Drüsenhaare in ihren Köpfchen und Stielen einen röthlich-violetten Zellsaft enthalten.

Auf der Aussenseite, die der morphologischen Unterseite des Blattes entspricht, sind die Papillen länger und gleichmässiger als auf der Innenseite, und auf der ersteren sind fast alle Zellen mit braunem Saft erfüllt, während auf der Innenseite gefärbte Zellen mit farblosen vermischt sind. Die Zellen des Mesophylls sind allenthalben farblos. In den Epidermiszellen finden wir nur einen dünnen, besonders an der Spitze der Papille hervortretenden protoplasmatischen Wandbeleg, der die grosse centrale Vacuole mit dem braunen Farbstoff umschliesst, also ganz wie bei Zellen, die Anthocyan führen. Die Färbung des Saftes bei durchfallendem Lichte ist ein Olivenbraun, welches ziemlich mit No. 39 in SACCARDO's bekannter Chromotaxie übereinstimmt oder zwischen dieser No. 39 und No. 9, also zwischen olivaceus und umbrinus steht.

Um nun zu erklären, wie durch diesen bräunlichen Saft das sammtschwarze Aussehen zu Stande kommt, ist Folgendes in Betracht zu ziehen. Zunächst wird durch die papillenförmige Gestalt der Epidermiszellen die Dicke der Farbstoffschicht, durch die man hindurchsieht, vergrössert, sodann sieht man gegen einen dunkelen Hintergrund, der von der gefärbten Epidermis der Innenseite gebildet wird, und drittens wird die Dunkelheit verstärkt durch den Schatten, den die Papillen in die Zwischenräume und auf die benachbarten Zellen werfen. Trotzdem genügen meiner Ansicht nach diese Umstände nicht ganz zur Erklärung, und es muss an der eigenthümlichen Natur des Farbstoffes selbst liegen, dass er auch in dünner Lösungsschicht das Licht stark absorbirt, wie das die künstlich hergestellten Auszüge zeigen.

Bevor wir auf diese eingehen, sei noch kurz die Entwickelungsgeschichte besprochen. In jungen Knospen, an denen die Krone noch kürzer als der Kelch ist, erscheint die erstere grünlich, und es lassen sich auch unter dem Mikroskop in den Zellen der Flügel kleine Chlorophyllkörnchen beobachten. Später treten zunächst feine bräunliche Streifen an der Innenseite der Flügel und später nach aussen die Flecke auf, die aber anfangs nur bräunlich gefärbt sind und erst allmählich in's Schwarze übergehen.

In diesem Zustande, in welchem die Flecke noch bräunlich aussehen, findet man in den schon papillenförmig gewordenen Zellen eine grössere Anzahl von kugeligen Vacuolen, von denen die meisten farblos sind und nur eine oder einige den Farbstoff enthalten. In den dazwischen liegenden feinen Plasmasträngen sind kleine Körnchen vorhanden, die den Resten der Chlorophyllkörner entsprechen dürften. Etwas später sieht man dann meistens eine grosse Farbstoffvacuole in jeder Zelle, die aber von jener nicht ganz ausgefüllt wird, sondern noch viele kleinere farblose Vacuolen enthält. Ob dieselben schliesslich im Plasma resorbirt werden, oder sich mit der grossen Vacuole vereinigen, wage ich nicht zu entscheiden. Sicher ist, dass die Lösung in den Farbstoffvacuolen mit dem Heranwachsen der Knospen dunkler wird; der Fleck ist schon ganz schwarz, wenn auch die Flügel noch von der Fahne gedeckt sind.

Uebrigens muss hier noch hinzugefügt werden, dass an der geöffneten Blüthe die schwarzen Flecken einen braunen Rand besitzen und dass auch auf der Innenseite der Fahne feine braune längsverlaufende Streifen auftreten. Entsprechend der Verschiedenheit zwischen den schwarzen und braunen Stellen sind auch die anatomischen Unterschiede: am Rande der schwarzen Flecke der Flügel werden die Epidermiszellen niedriger, die Papillen verschwinden ganz, und im weissen Theile sind die Zellen, im Querschnitt gesehen, ganz flach. Von oben betrachtet, haben die Farbstoffzellen innerhalb des schwarzen Flecks einen rundlich-polyëdrischen Umriss, nach dem Rande zu werden sie länglicher und bekommen gebuchtete Wände. An den erwähnten braunen Streifen des Vexillums sind die Zellen nicht papillenförmig, sie erscheinen von oben langgestreckt mit etwas ausgebuchteten Längswänden und stossen mit kurzen Querwänden an einander. Auch aus dieser Vergleichung ergiebt sich, dass die papillöse Gestalt der Zellen an der Hervorrufung der äusserlich schwarzen Färbung betheiligt ist, obwohl der Farbstoff selbst nur braun ist.

Diesen braunen Farbstoff in den Zellen prüfte ich nun zunächst mikrochemisch mit einigen der gewöhnlichen Reagentien. Mit Ammoniak und Kalilauge tritt keine wesentliche Veränderung ein, das ganze Gewebe wird durch diese Alkalien gelblich gefärbt und dadurch bekommt auch der Farbstoff einen mehr gelblichen Ton. Dagegen wird durch Säuren die Färbung etwas dunkler, durch Essigsäure mehr umbrabraun, durch Salzsäure und Schwefelsäure findet eine starke unregelmässige Contraction des Zelleninhaltes statt unter Dunkelwerden des braunen Saftes. Jodlösung bleibt ohne Einwirkung auf den Farbstoff.

Da auf diesem Wege keine charakteristische Reaction zu erreichen war, handelte es sich nun darum, eine Lösung herzustellen und diese in ihren optischen und chemischen Eigenschaften zu prüfen. CLAMOR-MARQUART giebt (l. c.) an, dass sich die Flecke durch Weingeist, Aether und Wasser nicht ausziehen lassen, dass vielmehr im Weingeist oder Aether der ganze Flügel eine schwarzbraune Färbung annimmt. Dieser Autor verweist auf die Untersuchung von SCHÜBLER und sagt ganz richtig, dass sich die von letzterem angegebenen Reactionen gar nicht auf die schwarzen Flecke, sondern auf den farblosen Extractivstoff der weissen Theile dieser Blumen beziehen SCHÜBLER[1]) nämlich will durch Uebergiessen der Flügel aus der Blüthe von *Vicia Faba* mit Weingeist eine schwach gelbliche Tinctur erhalten haben, und die in der beigefügten Tabelle angegebenen, sehr wenig charakteristischen Reactionen beziehen sich auf diese Tinctur. Ich will deshalb nur bemerken, dass ich die MARQUART'sche Angabe über die Unlöslichkeit in Alkohol und Aether bestätigt finde, nicht aber die Schwärzung des ganzen Blattes in diesen Flüssigkeiten.

Setzt man ganze Blüthen in Alkohol, so werden die weissen Theile natürlich durchsichtig, die schwarzen Flecke und braunen Streifen aber bleiben erhalten. Beim Erwärmen der Blüthen in Wasserstoffsuperoxyd tritt eine Schwärzung der weissen Theile ein, wie dies bei manchen Zellen mit farblosem Safte stattfindet[2]), wobei die betreffenden Theile zuerst eine rothbraune Färbung annehmen. Die dieser Reaction zu Grunde liegende Substanz wurde nicht näher untersucht, da sie mit dem dabei unverändert bleibenden braunen Farbstoff nichts zu thun hat.

Die chemischen Untersuchungen, welche Herr cand. chem. E. EBLER mit mir auszuführen die Freundlichkeit hatte, ergaben Folgendes:

In kaltem Alkohol bleiben die Blättchen mit den schwarzen Flecken tagelang unverändert, auch kochender Alkohol zieht den Farbstoff nicht aus, vielmehr tritt eine unter dem Mikroskop in den Zellen wahrnehmbare Gerinnung ein.

Aether, Chloroform und Benzin verhalten sich wie Alkohol. In Kalilauge färbt sich das Blättchen gelblich, der schwarze Fleck bleibt. Ebenso verhält sich Borsäure.

Die gewöhnlichen Mineralsäuren ziehen ebenso wenig den schwarzen Flecken aus.

Kocht man einige Blättchen mit Wasser, so erhält man eine braune Lösung. Um von derselben eine grössere Menge herzustellen, wurden von ca. 150 Blüthen die Flügel abgetrennt, zerkleinert und mit 150 *ccm* destillirten Wassers $1^1/_2$ Stunden unter Rückfluss gekocht. Nach dem Abfiltriren erhielten wir eine klare, braunschwarze, schon in dünner Schicht undurchsichtige Flüssigkeit.

Aus dieser Lösung kann der Farbstoff mit Alkohol wieder niedergeschlagen werden, wenn man eine geringe Menge derselben mit viel absolutem Alkohol mischt und längere Zeit stehen lässt. Auch kann

---

1) Untersuchungen über die Farben der Blüthen und einige damit in Beziehung stehende Gegenstände (SCHWEIGGER's Journal für Chemie und Physik. Bd. 46, 1826, S. 285—324).

2) Vergl. A. ZIMMERMANN, Botanische Mikrotechnik (Tübingen 1892) S 95.

der Farbstoff aus der Lösung ausgesalzen werden, z. B. durch Kochsalz, schwefelsaure Magnesia, Calciumchlorid.

Zusatz von Ammoniak oder Kalilauge verändert die Lösung nicht und giebt auch beim Erwärmen keinen Niederschlag. Aus der alkalisch gemachten Lösung geht beim Schütteln mit Aether nichts in diesen über.

Durch Säuren dagegen erhält man beim Erwärmen einen braunschwarzen flockigen Niederschlag und zwar sowohl durch Essigsäure, als auch durch Mineralsäuren (Salz-, Salpeter-, Schwefel-, Chromsäure). Als wir ca. 50 *ccm* der Lösung mit Zusatz von etwas Schwefelsäure gekocht und die Flüssigkeit von dem erhaltenen braunschwarzen Niederschlag abfiltrirt hatten, bekamen wir ein hellgelb gefärbtes Filtrat, das einen auffallenden Geruch nach Bittermandelöl besass und deshalb eine genauere Untersuchung verdienen würde.

Die oben bezeichnete Lösung wurde nun auch mit einem einfachen orthoskopischen Spectralapparat geprüft. Bei einer Spaltweite, bei der die FRAUNHOFER'schen Linien gerade unsichtbar werden, zeigen sich keine Absorptionsbänder, sondern es verschwindet mit zunehmender Dicke der Schicht der Lösung zunächst das blaue Ende des Spectrums, und es tritt eine, wie es scheint, gleichmässige Absorption des ganzen Spectralbandes vom blauen nach dem rothen Ende ein, so dass letzteres zuletzt verschwindet, wenn die Schicht ganz undurchsichtig wird.

Durch diese optischen und chemischen Reactionen scheint mir der Farbstoff genügend charakterisirt zu sein, um ihn von anderen Pflanzenfarbstoffen zu unterscheiden und ihm einen neuen Namen, als welchen ich Anthophaeïn vorschlagen möchte, zu geben.

Von HANSEN's Anthochlor[1]), dem in Lösung vorkommenden gelben Farbstoff der Blüthen und Früchte, unterscheidet sich das Anthophaeïn, abgesehen von der Farbe, durch die leichte Löslichkeit des ersteren in Alkohol, ist demselben aber im optischen Verhalten ähnlich, indem „das Spectrum der alkoholischen Lösung des Anthochlors keine Bänder besitzt, sondern nur eine diffuse Absorption des blauen Endes zeigt."

Grössere Aehnlichkeit hat das Anthophaeïn mit dem Phycophaeïn nach der Charakterisirung desselben durch SCHÜTT (Berichte der deutschen botan. Gesellsch. 1887, Bd. V, S. 259—274).

„Die optischen Eigenschaften des Phycophaeïns bestehen in einem gleichmässigen Ansteigen der Absorption beim Fortschreiten vom rothen zum blauen Ende des Spectrums. Da Absorptionsmaxima fehlen, so dient als Characteristicum nur die Curve. Das Phycophaeïn ist leicht löslich in Wasser (namentlich in heissem), wenig löslich

---

1) A. HANSEN, Die Farbstoffe der Blüthen und Früchte. Würzburg 1884, S. 7.

in wässerigem Alkohol, unlöslich in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Benzin, fettem Oel. Es wird durch Säuren mehr oder minder vollkommen aus seiner wässerigen Lösung gefällt, unvollständig auch durch Natronlauge durch Ammoniak und Salze der Alkalien dagegen nicht. Salze der alkalischen Erden und Erden fällen es.“

Das Anthophaeïn unterscheidet sich also von dem Phycophaeïn natürlich zunächst durch die ganz andere Art des Auftretens in der Pflanze, indem ersteres im Zellsaft von Blüthen gelöst vorkommt, letzteres mit dem Chlorophyll zusammen an die Chromatophoren der Braunalgen gebunden ist, sodann chemisch durch die geringere Löslichkeit in Wasser (unlöslich in kaltem Wasser) und dadurch, dass es von Alkalisalzen aus der wässerigen Lösung gefällt wird. — Während das Phycophaeïn für eine ganze Pflanzenklasse charakteristisch ist, dürfte die Verbreitung des Anthophaeïns eine sehr beschränkte sein, noch mehr als die des Anthochlors, und zwar schon aus dem Grunde, weil braune Blüthen an und für sich selten sind. Bei den meisten derselben wird bekanntlich das braune Aussehen durch das Auftreten von Chlorophyll oder Anthoxanthin neben Anthocyan hervorgerufen, wodurch im Auge eine bräunliche Mischfarbe entsteht. Freilich lässt sich bei genauerer Betrachtung, besonders mit der Lupe, schon erkennen, ob es sich um wirkliches Braun oder um eine Mischung handelt, denn in letzterem Falle tritt der rothe Ton des Anthocyans doch immer hervor. Gleichmässig braun gefärbte Blätter habe ich an den Blüthen von *Delphinium triste* gefunden, das seinen Namen von dem düstern Aussehen der Blüthe mit ihren bräunlichen petaloiden Kelchblättern hat. Die mikroskopische Untersuchung ergab nun auch, dass hier die Epidermiszellen mit olivenbraunem Zellsaft (SACCARDO No. 39) erfüllt sind. Da die Zellen nicht papillenförmig ausgestülpt, sondern flach sind, so bildet die Farbstofflösung nur eine dünne Schicht, und deswegen sieht die Blüthe viel heller aus, als die schwarzen Flecke an der Blüthe von *Vicia Faba*. Ferner sind in den äusserlich schön blauen Blüthen von *Delphinium elatum* und *D. Donkelari* (unter letzterem Namen wird eine dem ersteren sehr ähnliche Pflanze im Frankfurter botanischen Garten gezogen) die in Nektarien umgewandelten Kronenblätter braun und an den Spitzen fast schwarz gefärbt: auch hier finden wir als Ursache das Anthophaeïn und eine papillenförmige Ausbildung der Epidermiszellen an den dunkelsten Stellen.

HILDEBRAND (l. c.) berichtet schon, dass die braune Färbung der Blüthenblätter einiger Arten von *Delphinium* durch braunen Zellsaft hervorgebracht wird, und HOFMEISTER giebt (l. c.) noch genauer an, dass in den Corollenblättern von *Delphinium elatum* ein brauner Farbstoff in gelöstem Zustande vorhanden ist.

Ausser diesen Beispielen, die sich also schon als bekannt herausgestellt haben, kann ich nur noch eines anführen, nämlich die Blüthe von *Coelogyne Massangeana* Reichb. fil., deren gleichmässiges Braun mir an der im Frankfurter Palmengarten gezogenen Pflanze sofort auffiel im Gegensatz zu den bei *Oncidium-*, *Odontoglossum-* und *Epidendron*-Arten u. a. häufig auftretenden braunen Flecken, deren Ursache auf einer Mischung im oben angedeuteten Sinne beruht. Da mir eine Blüthe zur Untersuchung in zuvorkommender Weise überlassen wurde, so konnte ich mich durch das Mikroskop überzeugen, dass die braune Farbe durch unser Anthophaeïn erzeugt wird, das sich an den betreffenden Stellen, besonders des Labellums, in den Epidermiszellen vorfindet und bald in dunkleren, mehr in's Röthliche, bald in helleren, mehr in's Gelbliche spielenden Tönen auftritt[1]).

Von braunen Blüthen, bei denen zwei Farbstoffe vorhanden sind, die zusammen im Auge den Eindruck braun hervorrufen, führt CLAMOR MARQUART an: *Calycanthus floridus, Arum divaricatum, Veratrum nigrum, Aristolochia glauca, Lotus Jacobaeus;* HILDEBRAND beschreibt mehr oder weniger ausführlich: *Scopolia atropoides, Asarum, Anona triloba, Calycanthus floridus, Cypripedium pubescens, Muscari comosum, Cheiranthus Cheiri, Tagetes pumila, Coreopsis delphiniifolia, Tropaeolum minus* (braune Varietät) *Adonis vernalis, Bletia Tankervilliae, Lotus Jacobaeus, Viola tricolor;* ich möchte noch hinzufügen ausser den erwähnten Orchideen *Scrophularia nodosa* und *Ribes grossularia.* (Vergl. auch meinen oben citirten Aufsatz über die Farben der Pflanzen).

Kommt also das Anthophaeïn auch in braunen Blüthen nur selten vor, so würde doch noch die Frage entstehen, ob nicht der Farbstoff braun gefärbter Früchte und Samen, die ja häufiger gefunden werden, mit jenem identisch oder wenigstens verwandt ist. Ueber die betreffenden Farbstoffe ist noch wenig bekannt, und ich habe nicht beabsichtigt eine eingehendere Untersuchung und Vergleichung anzustellen. Theilweise dürften diese braunen Farbstoffe, wie z. B. in der äussersten Korklage auf der Oberfläche der Mispelfrüchte mehr mit den Phlobaphenen verwandt sein. Noch näher zu untersuchen wäre auch die braune Farbe gewisser Orobanchen: die beabsichtigte Untersuchung konnte ich im Sommer nicht mehr ausführen, weil wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit kein Material zu erhalten war, und ich verspare mir dieselbe für das nächste Jahr.

---

[1]) DIPPEL führt in seinem „Mikroskop“ 2. Theil, 2. Abtheilung, S. 106 an, dass sich brauner Farbstoff in den Blüthen einiger *Delphinium*-Arten und von *Vicia Faba* vorfindet. (Nachträgliche Anmerkung.)

44. A. Wieler und R. Hartleb: Ueber Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen.

Eingegangen am 13. October 1900.

Bisher mangelt es an einer befriedigenden Kenntniss der Wirkungsweise der Mineralsäuren auf die Pflanzen, vermuthlich, weil sich die Botaniker von der Beschäftigung mit dem Gegenstande keine wesentlichen Aufschlüsse für die Pflanzenphysiologie versprachen. Und doch ist die Kenntniss dieser Einwirkung von grosser praktischer Bedeutung. Mit der wachsenden Ausdehnung der Industrie vermehren sich auch die Punkte, wo sie mit der Vegetation in Conflict geräth, wo sie durch Aussendung saurer Gase diese bedroht und schliesslich zerstört. Solche Beschädigungen können beträchtlichen Umfang annehmen, und es stehen dabei bedeutende materielle Interessen auf dem Spiele. Zum Theil ist das schon seit Decennien der Fall. Trotzdem man sich in Folge dessen viel mit den Rauchschäden beschäftigt hat, so ist es heute doch noch so gut wie unbekannt, wie diese Zerstörungen vor sich gehen, wenn man absieht von der Wirkung verhältnissmässig hoher Concentrationen, die als Gas oder gelöst in Regen- oder Thautropfen die Blattsubstanz vernichten.

Concentrationen von 1—0,5 pCt. tödten bereits die Pflanzenzelle; das ist dem Botaniker schon lange bekannt. Von STÖCKHARDT[1]) und J. VON SCHROEDER[2]) ist durch sorgfältige Untersuchungen festgestellt worden, dass die gasförmige schweflige Säure in sehr geringer Verdünnung allmählich die Blattsubstanz der Laub- und Nadelbäume zerstört. KLEMM[3]) hat unter dem Mikroskop die zum Tode führenden Vorgänge verfolgt, welche Mineralsäuren von $^1/_2$ pro Mille Concentration hervorrufen. In neuerer Zeit hat wiederum WISLICENUS[4]) den Einfluss sehr verdünnter schwefliger Säure auf die Fichte studirt. Er kommt zu der Ansicht, dass die allmählich hervortretende Wirkung dieser geringen Concentration in einem Eingriff der Säure

---

1) J. VON SCHROEDER und CARL REUSS, Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauch. Berlin 1883.

2) Ebenda.

3) Desorganisationserscheinungen der Zelle. — Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XXVIII, 1895.

4) Resistenz der Fichte gegen saure Rauchgase bei ruhender und bei thätiger Assimilation. — Tharander Forstl. Jahrbuch, Bd. 48.

in den Assimilationsvorgang besteht, doch wird es nicht ganz klar, wie er sich diesen Eingriff denkt.

Sind die verschiedenen Mineralsäuren auch vielleicht in verschiedenem Grade schädlich, so muss sich doch für eine jede eine so niedrige Concentration finden, dass sie die Zelle nicht mehr tödtet. Was darüber liegt, wird also die Blattsubstanz zerstören, wenn die Säure auf sie trifft. Diese Concentrationen können kein besonderes Interesse darbieten. Dahingegen hat man sich noch nicht genügend klar gemacht, dass Concentrationen, welche die Zellen nicht mehr tödten, dennoch durchaus nicht ohne Einwirkung auf die Lebensvorgänge der Zelle zu sein brauchen, sie könnten functionelle Störungen hervorrufen, welche allmählich und indirect das Absterben der Organe herbeiführen. Was man in der Rauchschadenlitteratur als summirende oder cumulirende Wirkung hei Anwendung sehr starker Verdünnungen der Säure versteht, ist vermuthlich hierunter zu subsummiren.

Unabhängig von WISLICENUS hatte auch WIELER auf Grund seiner Beobachtungen und Untersuchungen in dem Aachen benachbarten Rauchschadengebiet bei Stolberg die Ueberzeugung gewonnen, dass die schädigende Wirkung von solchen Säureconcentrationen, welche die Zellen nicht tödten, in einem Eingriff in den Assimilationsprocess zu suchen ist, und zwar soll dieser Eingriff in einer Inactivirung der Chloroplasten, wie sie durch Aether, Chloroform u. s. w. zu erreichen ist, bestehen. Alle anderen Erscheinungen, welche man an durch Rauch beschädigten Pflanzen beobachtet, würden dann nur Folgeerscheinungen dieser Inactivirung sein. Als WIELER 1899 zu Aachen auf der Jahresversammlung des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande u. s. w. seine Ansicht vortrug, vermochte er noch nicht den stricten Beweis für die Richtigkeit derselben zu liefern.

In diesem Sommer haben wir es unternommen, durch systematisch ausgeführte Untersuchungen diese Ansicht auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Bei dem grossen Umfange des Gebietes mussten wir uns natürlich beschränken. Wir haben zunächst mit der Salzsäure experimentirt, weil mit ihr handlicher umzugehen ist, als zum Beispiel mit den Säuren des Schwefels oder mit Fluorverbindungen, und daher mit ihr die erforderlichen Methoden bequemer auszuarbeiten waren.

Um unseren Ergebnissen allgemeine Gültigkeit zu verleihen, haben wir uns nicht darauf beschränkt, Holzgewächse in unsere Untersuchung zu ziehen, sondern wir haben mit der Prüfung von *Elodea canadensis* begonnen, da sich in der Gasblasenzählmethode eine bequeme Methode darzubieten schien, um die verschiedensten Säuren auf ihre Einwirkung auf die Assimilation zu prüfen. Bei Ausführung dieser Versuche musste für constante Beleuchtung und constante Temperatur Sorge getragen werden, ebenso musste bei den vergleichenden Versuchen für gleichen Gehalt an Kohlensäure im Wasser gesorgt werden. Es bot keine Schwierigkeit, die Temperatur constant zu halten. Als Lichtquelle dienten uns entweder zwei Bogenlampen in constanter Entfernung von den Untersuchungsobjecten oder die elektrische Lampe des Projectionsapparates. Die Versuche wurden auf doppelte Weise ausgeführt: 1. Der Spross wurde in kohlensäurehaltigem Wasser auf seine Assimilationsthätigkeit untersucht, darauf in Wasser gebracht, welches ausser Kohlensäure geringe Mengen Salzsäure enthielt, und wurde hier nach kürzerem oder längerem Verweilen auf die Sauerstoffausscheidung geprüft. Dann wurde er wieder in kohlensäurehaltiges Wasser zurückgebracht, um festzustellen, ob die normale Sauerstoffausscheidung wieder eintritt. 2. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde die Versuchsanstellung insofern abgeändert, als die Prüfung auf die Sauerstoffausscheidung lediglich in kohlensaurem Wasser geschah, während die verdünnte Lösung von Salzsäure keine Kohlensäure enthielt. Es musste also der Spross zur Prüfung immer aus der Salzsäure in das kohlensäurehaltige Wasser übertragen werden. Nach beiden Methoden fielen die Ergebnisse übereinstimmend aus, und zwar ergab sich in der Salzsäure nicht nur stets eine Verminderung der Blasenzahl, sondern auch eine Verkleinerung der Blasen selbst. Die Blasengrösse wurde bisher nicht ermittelt. Bei jeder Bestimmung wurde die Blasenzahl für mehrere Minuten festgestellt und aus diesen Zahlen das Mittel genommen. Zur Illustration des Gesagten führe ich drei Beispiele an.

		Blasen
I.	Bei dem Aufenthalt in kohlensäurehaltigem Wasser. . . .	138
	Aufenthalt von 20 Min. in 0,08 pCt. Salzsäure, ohne Kohlensäure, nach diesem Zeitraum in CO_2-haltigem Wasser geprüft.	7
	Zurückgebracht in CO_2-haltiges Wasser, nach 3 Stunden geprüft.	11
	nach weiteren 4 Stunden geprüft	17
	nach weiteren 8 Stunden geprüft (also insgesammt nach 15 Stunden)	142
II.	Beim Aufenthalt in CO_2-haltigem Wasser	252
	Aufenthalt von 2 Stunden in 0,008 pCt. Salzsäure ohne CO_2, nach diesem Zeitraum in CO_2-haltigem Wasser geprüft	14
	zurückgebracht in CO_2-haltiges Wasser, nach 3 Stunden geprüft.	50
	nach weiteren $3^1/_2$ Stunden geprüft	117
	nach weiteren 9 Stunden geprüft (also insgesammt nach 15 Stunden)	250
III.	Bei dem Aufenthalt in CO_2-haltigem Wasser.	153
	Aufenthalt von 3 Stunden in 0,00015 pCt. Salzsäure ohne CO_2, nach diesem Zeitraum in CO_2-haltigem Wasser geprüft.	143

	Blasen
zurückgebracht in die Salzsäure für 3 Stunden, dann wieder geprüft in CO_2-haltigem Wasser	129
zurückgebracht in die Salzsäure für weitere 14 Stunden, wieder in CO_2-haltigem Wasser geprüft	121
zurückgebracht in die Salzsäure für weitere 4 Stunden, wieder in CO_2-haltigem Wasser geprüft	103
zurückgebracht in CO_2-haltiges Wasser für 4 Stunden	130

Diese Versuche, welche sich leicht auf andere Mineralsäuren ausdehnen lassen würden, zeigten, dass durch die Einwirkung der Salzsäure eine Beeinträchtigung der Assimilation stattfindet, und ermunterten uns, unsere Versuche auf Landpflanzen auszudehnen. Es war nothwendig, sich auch hier zu beschränken, und so haben wir wesentlich mit der Rothbuche, Eiche und Bohne (*Phaseolus vulgaris*) experimentirt.

Die SACHS'sche Jodprobe musste in sehr einfacher Weise zu entscheiden gestatten, ob die Blätter unter Einwirkung der Säure assimiliren. Topfpflanzen von Bohnen wurden unter luftdicht schliessende Glocken, etwa von 20 Litern Inhalt, dem Lichte ausgesetzt, nachdem Kohlensäure und 20 resp. 40 *ccm* Salzsäure zugegeben worden waren. Da die fünfjährigen Topfexemplare der Buche und Eiche nicht unter diese Glocken gebracht werden konnten, wurden über ihre Gipfel tubulirte Glaskugeln von ca. 7 Litern Inhalt gestülpt, welche an der Pflanze luftdicht festgemacht und luftdicht verschlossen werden konnten. In diese Glaskugeln wurde eine bestimmte Menge Kohlensäure und 5—10 *ccm* Salzsäure gebracht und die so montirten Pflanzen dem Lichte ausgesetzt. Die Prüfung geschah in der Weise, dass von den entstärkten Pflanzen vor Beginn und nach Beendigung des Versuches die Blatthälften mit einander verglichen wurden. Bei den Buchen und Eichen war meistens noch ein zweiter Vergleich möglich, indem Seitentriebe vorhanden waren, die nicht mit in die Kugeln eingeschlossen werden konnten.

Die Anwendung dieser Methode erwies sich nicht so erfolgreich als wir erwartet hatten. Freilich ist es uns gelungen nachzuweisen, dass die Stärkebildung unter diesen Umständen vermindert wird, aber es war nicht möglich, auch nur annähernd den Assimilationsverlust zu bestimmen. Das kann zwei Ursachen haben. Die Jodprobe ist ausgezeichnet für grosse Contraste, sehr geeignet, um die Abwesenheit von geringen oder von sehr grossen Mengen Stärke nachzuweisen. Aber selbst grosse Assimilationsverluste entziehen sich dem Nachweis. Die zweite Ursache des wenig günstigen Ausfalles dieser Versuche muss aber in dem Umstande gesucht werden, dass nur einmal eine Gabe von Salzsäure, wenn auch eine ziemlich grosse, verabreicht wurde. Möglicherweise sinkt die Säure ziemlich schnell auf den Boden des Gefässes und kann darum nicht ausreichend wirken. Mit Hinblick auf diese Möglichkeit hatten wir die verhältnissmässig grosse Menge Säure zugegeben, da wir so noch auf einen bedeutenden Ausschlag bei der Assimilation rechnen zu können glaubten. Nach dem Ergebniss unserer Versuche mussten wir uns aber sagen, dass einwandsfreie Resultate nur zu erhalten sein würden, wenn die Säure in entsprechender Verdünnung als constanter Luftstrom über die Pflanze hinstreichen und wenn man die Grösse der Assimilation nicht aus der Menge der gebildeten Assimilate, sondern aus der Menge der zerlegten Kohlensäure ermitteln würde.

Gelegentlich der mit der Jodprobe ausgeführten Versuche haben wir noch eine andere interessante Thatsache aufgefunden. Da wir zu den Versuchen entstärkte Pflanzen verwenden mussten, wir die Versuche auch mit denselben Exemplaren mehrmals auch auf mehrfach abgeänderte Weise anstellen wollten, so wurden die Pflanzen nach Beendigung der Assimilationsversuche zum Entstärken in's Dunkle gebracht. Hierbei beobachteten wir, dass die Ableitung der Assimilate verzögert wird, wenn die Pflanzen der Säure ausgesetzt sind. An solchen Exemplaren, welche tagsüber dem Einfluss der Säure unterstanden, war die Verzögerung der Ableitung nur wenig deutlich wahrzunehmen. Sie trat aber deutlich hervor, wenn die Pflanzen die Nacht über der Einwirkung der Salzsäure ausgesetzt blieben. Während also die Pflanzen im Dunkelzimmer in 12 Stunden vollständig entstärkt waren, wenn sie normalen Verhältnissen ausgesetzt waren, enthielten die Blätter der gesäuerten Pflanzen noch reichlich Stärke. Die Eichen und Buchen verlangten noch einen Aufenthalt von 48 Stunden, bis die Blätter vollständig entstärkt waren. Diese Pflanzen benöthigten also 60 Stunden, die normalen nur 12 Stunden zur Entstärkung; die Verzögerung betrug demnach 48 Stunden. Individuelle Verschiedenheiten liegen hier nicht vor, denn es wurden nicht nur verschiedene Exemplare derselben Art verglichen, sondern auch gesäuerte und ungesäuerte Zweige derselben Pflanze. Bei den Bohnen war das natürlich nicht möglich; hier musste man sich auf den Vergleich verschiedener Exemplare beschränken. Aber die Primordialblätter — nur solche wurden in die Untersuchung gezogen — leiten in einem gewissen Altersstadium ausserordentlich regelmässig ab, so dass auch hier beim Vergleich ein Irrthum vollständig ausgeschlossen ist. Für die Prüfung dieser Frage thut die Jodprobe unschätzbare Dienste. Wir haben mit derselben auch constatiren können, dass die schweflige Säure ebenso wie die Salzsäure wirkt, während andere Säuren bisher nicht in die Untersuchung gezogen wurden. Die schweflige Säure wirkt auch auf die Assimilation ebenso ein wie die Salzsäure. Unsere Untersuchungen über die Ursache der Verzögerung in der Ableitung der Assimilate konnten wir noch nicht zum Abschluss bringen.

Aus den angeführten Versuchen ergiebt sich auch, dass die Säure eine Nachwirkung hervorruft, denn sonst müsste die Stärke in 12 Stunden nach Aufhören der Salzsäurewirkung abgeleitet gewesen sein.

Unsere Versuche zur genauen quantitativen Ermittelung des Assimilationsausfalles haben wir folgendermassen angestellt. Die ganze Blattmasse einer Topfpflanze (Eiche, Buche) oder der Gipfel einer solchen bei grösseren Exemplaren wurde luftdicht in die oben erwähnten Glaskugeln eingeschlossen. Durch sie wurde mittelst der Wasserstrahlluftpumpe ein constanter Luftstrom mit der Geschwindigkeit von durchschnittlich 100 Litern in der Stunde durchgesogen. Vordem die Luft in die Glaskugel eintrat, wurde sie zunächst in bekannter Weise ihrer Kohlensäure und ihres Wassers beraubt und dann wieder mit einer bestimmten Menge Kohlensäure beladen. Hierzu strich die Luft durch Schwefelsäure, in welche aus einer Capillaren mit bekannter Geschwindigkeit titrirte Sodalösung tropfte. Die sich entwickelnde Kohlensäure wurde von der Luft mit fortgerissen und theilte dieser einen Gehalt von etwa 1 Vol.-pCt. mit. Beim Verlassen der Glaskugel wurde die Luft durch Vorlagen mit titrirter Barytlösung geleitet. Bei der angewandten Luftgeschwindigkeit und der grossen Menge Kohlensäure, welche zu absorbiren war, genügten die üblichen Absorptionsröhren des PETTENKOFER-PFEFFER'schen Apparates nicht. Nach längerem Probiren haben wir schlangenförmig gewundene Röhren von ca. 2,9 *cm* Durchmesser und 1000 *ccm* Inhalt benutzt, und zwar wurden bei den 2—3 Stunden dauernden Assimilationsversuchen zwei derartige Vorlagen verwendet. Ausserdem wurden noch zwei mit je 200 *ccm* Barytlösung gefüllte Waschflaschen vorgelegt. Die Titrirung geschah wie üblich mit Oxalsäure. Natürlich beeinträchtigt die grosse Menge Flüssigkeit die Genauigkeit dieser Methode; doch können nur Fehler von wenigen Milligramm vorkommen, so dass sie nichts desto weniger für unsere Zwecke genau genug blieb. Die Temperatur war in den einzelnen Versuchen vollständig oder sehr annähernd constant. Als constante Lichtquelle diente ein kleiner elektrischer Scheinwerfer. Sollte die Assimilation unter Einwirkung der Salzsäure erfolgen, so wurde zwischen das Kohlensäure producirende Gefäss und die Pflanze ein durch eine kleine Gasflamme erhitzter Kolben eingeschaltet, in welchen durch eine sehr feine Capillare sehr verdünnte Salzsäure von bekanntem Gehalt und mit bekannter Geschwindigkeit tropfte. Durch die Wärme verdampft die Säure und theilt sich dem Luftstrom mit. Zur schnelleren Verdünnung der Säure durch die Luft musste sie vor Eintreten in die die Pflanze umschliessende Glaskugel eine Glaskugel von ca 5 Liter Inhalt durchströmen. Durch Variation der Capillarenweite oder der Concentration der flüssigen Salzsäure kann man jede gewünschte Concentration der Säure in der Luft hervorrufen.

Ehe zu den Assimilationsversuchen nach der schon beschriebenen Methode geschritten werden konnte, musste nothwendigerweise festgestellt werden, ob die Athmung durch die Säure beeinflusst wird, da wir die Athmung genau kennen mussten, um sie in Rechnung zu stellen. Wir haben also geprüft, ob die Athmung vielleicht eine Steigerung durch die Säure erfährt, wie ja zum Beispiel auch bei Verwundungen eine Athmungssteigerung eintritt. Hierbei machten wir die Beobachtung, dass die Athmung bei demselben Exemplar durchaus nicht, wie man bisher angenommen hat, constant ist oder höchstens nach einem bestimmten Zeitraum eine allmähliche Abnahme entsprechend dem Verbrauch des Athmungsmateriales in den Blättern aufweist. Sondern die Athmung verhält sich ganz anders. Bei der Rothbuche lässt sich eine deutliche Periodicität beobachten. In den zeitigen Nachtstunden erhebt sich die Athmung plötzlich zu einem grossen Maximum, um dann abzufallen. Das Maximum liegt am Tage, wo die Athmung annähernd constant in den einzelnen Stunden ist. Am zweiten Tage erreicht das Maximum nicht die Höhe des ersten, und das Minimum sinkt noch unter das Minimum des ersten Tages herunter, was unzweifelhaft auf die Verminderung des Athmungsmateriales zurückzuführen ist. Eine so ausgesprochene Periodicität liess sich für die Eiche nicht nachweisen. Hier zeigte die Athmungscurve in kurzen Zeiträumen ein starkes Auf- und Abschwanken. Dies unerwartete Ergebniss zwang uns natürlich zu einer Aenderung unserer beabsichtigten Assimilationsversuche. Ausgehend von der bis jetzt herrschenden Ansicht, dass die Athmungsgrösse für einen bestimmten Organcomplex constant sei, hatten wir die Absicht, die Tage zu Assimilationsversuchen zu benutzen und Nachts die Athmungsgrösse zu ermitteln. Hiervon haben wir Abstand genommen und haben entweder vorher sorgfältig die Athmung für das betreffende Exemplar festgestellt oder die Assimilationsversuche unterbrochen, um zwischendurch die Athmung zu ermitteln.

Die Salzsäure ruft eine erhebliche Steigerung der Athmung hervor, wie aus folgendem mit der Buche im Dunkeln ausgeführten Versuch hervorgeht.

Die ausgeschiedene Kohlensäure wurde stündlich bestimmt.

4. August.

8,20— 9,20 V.	ohne Salzsäure	25 *mg* CO_2
9,20—10,20 „	„ „	17 „ „
10,20—11,20 „	1 : 100 000 Salzsäure	45 „ „
11,20—12,20 N.	ohne Salzsäure	25 „ „
12,20— 1,20 „	„ „	25 „ „

1,20— 2,20 N.	ohne Salzsäure	21 mg CO_2
2,20— 3,20 „	1 : 100 030 Salzsäure	42 „ „
3,20— 4,20 „	1 : 100 000 „	34 „ „

Bei Anwendung einer Salzsäure von 1 *ccm* auf 100 000 *ccm* Luft findet also eine Athmungssteigerung bis nahezu auf das Doppelte statt. Dasselbe trifft für die Buche zu bei Concentrationen von 1 : 300 000 und 1 : 400 000. Die Eiche verhält sich ähnlich, doch sind umfassende Versuche für beide Pflanzen nicht ausgeführt worden. Wir haben noch eine andere Frage geprüft, welche auch von Bedeutung ist, nämlich die, ob bei dauernder Einwirkung der Säure die Athmung dauernd gesteigert wird. Einschlägige Athmungsversuche, welche mit der Buche ausgeführt wurden, liessen erkennen, dass die Athmungssteigerung nur vorübergehend ist, etwa eine Stunde dauert. In später ausgeführten Assimilationsversuchen war aber eine dauernde Athmungssteigerung zu beobachten. Dieser Punkt bedarf also noch näherer Aufklärung, war vor der Hand aber für uns ohne Belang, da die Athmung während des Assimilationsversuches festgestellt wurde. Die Athmung wurde nach derselben Methode wie die Assimilation natürlich unter Ausschaltung der Kohlensäure und des Lichtes festgestellt. Es genügte ausser den beiden Waschflaschen eine schlangenförmige Vorlage.

Die Assimilationsversuche haben bei sehr geringer Concentration der Salzsäure (1 : 500 000) einen erheblichen Assimilationsverlust ergeben. Bei der Buche belief er sich auf 55—60 pCt., bei der Eiche auf ca. 42 pCt. Zur Illustration der Anwendung unserer Methode möge es genügen, einen Versuch mit der Buche anzuführen. Das – Zeichen bedeutet eine Verminderung der zugegebenen Kohlensäure, das + Zeichen eine Vermehrung derselben. Auf Grund unserer Beobachtung, dass die Säure zunächst die Athmung erheblich steigert, haben wir bei dem Säureversuch für die erste Stunde die Kohlensäure getrennt aufgefangen, um keine falschen Zahlen für die Assimilation zu erhalten. Um aber einen Vergleich mit der normalen Assimilation des vorhergehenden Tages zu ermöglichen, ist die während des Zeitraumes von 10—12 Uhr ermittelte Kohlensäuremenge auf 3 Stunden berechnet worden. Da wir für dieses Buchenexemplar die Athmung in einem besonderen Athmungsversuch ermittelt hatten, so haben wir bei diesem Assimilationsversuch jene Grössen in Rechnung gestellt.

27. August. Normale Assimilation.

9—12 Uhr	– 61 mg CO_2
12— 3 „	– 58 „ „
3— 6 „	– 40 „ „
	– 159 mg CO_2
Athmung für 9 Stunden	105 „ „
in 9 Stunden assimilirt	264 mg CO_2

28. August. Salzsäure 1 : 500 000.

		auf 3 Stunden berechnet
9—10 Uhr	+ 28 *mg* CO_2	
10—12 „	— 10 „	„ — 15 *mg*
12—3 „	— 1 „	„ — 1 „
3—6 „	+ 2 „	„ + 2 „
		- 16 *mg* CO_2
Athmung für 9 Stunden		105 „ „
in 9 Stunden assimilirt		119 *mg* CO_2

Assimilationsverlust 55 pCt.

Am 29. August haben wir mit demselben Exemplar wieder einen normalen Assimilationsversuch, und am 30. August einen Säureversuch angestellt, aber mit einer Modification hinsichtlich der Athmung. Hier haben wir die Athmungsgrösse zwischendurch ermittelt; wir haben das Mittel genommen aus der während der Stunden 12—1 und 4—5 ermittelten Athmung und diese Zahl mit 9 multiplicirt.

29. August. Normale Assimilation.

9—12 Uhr	Assimilation	— 60 *mg* CO_2	
12—1 „	Athmung		+ 22 *mg* CO_2
1—4 „	Assimilation	— 55 „ „	
4—5 „	Athmung		+ 21 „ „
5—8 „	Assimilation	— 52 „ „	
		— 167 *mg* CO_2	
Athmung in 9 Stunden		193 „ „	
in 9 Stunden assimilirt		360 *mg* CO_2	

30. August. Salzsäure 1 : 500 000.

				auf 3 St. berechnet
9—10 Uhr	Athmung		+ 34 *mg* CO_2	
10—12 „	Assimilation	+ 4 *mg* CO_2		+ 6 *mg*
12—1 „	Athmung		+ 25 „ „	
1—4 „	Assimilation	+ 44 „ „		+ 44 „
4—5 „	Athmung		+ 27 „ „	
5—8 „	Assimilation	+ 45 „ „		+ 45 „
				+ 95 *mg*
Athmung in 9 Stunden				234 „
in 9 Stunden assimilirt				139 *mg* CO_2

Assimilationsverlust ca. 60 pCt.

Die Ergebnisse beider Versuche stimmen befriedigend überein, zeigen ferner, dass nach dem Assimilationsversuch mit Säure die Assimilation unter den normalen Verhältnissen wieder die alte Höhe erreicht und lehren schliesslich, dass mit der Zeit die Säure eine dauernde Steigerung der Athmung hervorrufen kann. Absolute Gültigkeit haben die Zahlen für den Assimilationsverlust natürlich nicht, da die Athmung als ein etwas willkürlicher Factor in der Rechnung figurirt, aber der hierbei gemachte Fehler kann nicht sehr erheblich sein, so dass die Zahlen annähernd richtigen Aufschluss über die

Assimilationsverminderung geben. Jedenfalls ergiebt sich daraus, dass unter der Einwirkung sehr verdünnter Salzsäure die Assimilation sehr stark herabgedrückt wird, was nicht ohne Einfluss auf das Gesammtleben der Pflanze bleiben kann; doch wäre es voreilig, bei den noch lückenhaften Untersuchungen darüber irgend eine Ansicht zu äussern.

Unserer Ansicht nach wird die Assimilationsverminderung durch eine Inactivirung der Chloroplasten hervorgerufen und ist nicht auf eine verminderte Kohlensäurezufuhr in Folge des Schlusses der Spaltöffnungen zurückzuführen. Für unsere Ansicht sprechen zunächst die Versuche mit *Elodea*, wo ein derartiger Factor nicht in Frage steht. Aber auch die Athmungs- und Assimilationsversuche lassen sich wohl kaum anders deuten. Würde die Salzsäure eine specifische Wirkung auf die Schliesszellen ausüben, so müsste sich das bereits in den Athmungsversuchen bemerkbar machen; denn wo keine Kohlensäure eindringen kann, kann auch keine entweichen. In den Athmungsversuchen mit der Salzsäure müsste also mit der Zeit eine Verminderung in der Kohlensäureausscheidung bemerkbar werden. Das ist aber nicht der Fall; denn nach einer vorübergehenden Steigerung der Athmung sinkt sie nur auf die normale Grösse herab. In dem zweiten angeführten Assimilationsversuch bemerken wir eine erhebliche Zunahme der Kohlensäuremenge; es tritt hier also Kohlensäure aus den Spaltöffnungen heraus, was wohl nicht der Fall sein würde, wenn der Consum ein grösserer wäre. Bei Schluss der Spaltöffnungen darf wohl erwartet werden, dass die gesammte Athmungskohlensäure im Assimilationsprocess verwendet wird, wenn dieser nicht anderweitig beeinflusst ist. Eine directe Prüfung auf Schluss der Spaltöffnungen konnten wir bisher nicht ausführen. Ebenso wenig haben wir bisher ermitteln können, ob unter der Einwirkung der Salzsäure ein Sinken der Transpiration statthat, woraus übrigens noch keineswegs mit Sicherheit zu schliessen wäre, dass die Spaltöffnungen geschlossen sind. Soweit man nach dem Augenschein urtheilen kann, war die Transpiration in dem Säureversuch nicht vermindert. Im Lichte scheiden die Blätter eine grosse Menge Wasserdampf aus, welcher sich an der Glaswandung condensirt. Irgend ein Unterschied trat hierbei nicht zu Tage, ob die Pflanze normal oder unter Säurewirkung assimilirte. Damit soll aber ein Schluss der Spaltöffnungen als mitwirkende Ursache nicht ausgeschlossen werden, namentlich bei längerer Dauer der Versuche. Die Assimilationsverminderung muss sich ebenso wie in anderen chlorophyllführenden Zellen auch in den Schliesszellen bemerkbar machen, eigentlich noch schneller. Mit der verminderten Production plastischer Stoffe muss der Turgor sich vermindern und damit allmählich ein Schluss der Spaltöffnungen eintreten.

Wir beabsichtigen, diese Untersuchungen fortzusetzen, vor allen

Dingen die Einwirkung verschiedener Concentrationen zu studiren und das Verhalten der Pflanze bei lang andauernder Wirkung der Säure kennen zu lernen. Dann aber sollen die Untersuchungen auch auf die anderen in Rauchgasen vorkommenden Säuren ausgedehnt werden, welche sich nach unseren allerdings beschränkten Erfahrungen mit der schwefligen Säure vielleicht mit graduellen Unterschieden ebenso verhalten werden.

Botanisches Institut der Technischen Hochschule zu Aachen
im October 1900.

45. Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung.

II. Vorläufige Mittheilung.

Eingegangen am 16. October 1900.

In meiner ersten Mittheilung[1]) habe ich Versuche beschrieben, welche zu der Schlussfolgerung führen, dass in den Keimpflanzen der Lupinen und einiger anderer Gewächse ein eiweisslösendes und eiweissspaltendes Enzym sich vorfindet. Bei Ausführung dieser Versuche wurden Keimpflanzen von geringem Alter bei 35—40° getrocknet, dann fein zerrieben und mit Aether extrahirt; abgewogene Proben des Pulvers wurden mit Wasser und Thymol in Glaskölbchen gebracht und eine Woche oder auch länger im Thermostaten auf 35—40° erhitzt. Durch analytische Bestimmungen liess sich nachweisen, dass unter diesen Umständen — gewissermassen in Folge einer „Selbstverdauung“ der Keimpflanzensubstanz — die Eiweissstoffe an Menge abnahmen, unter Bildung von Spaltungsproducten, von denen nur ein Theil durch Phosphorwolframsäure fällbar war. Diese Erscheinung trat bei im Uebrigen ganz gleicher Behandlung nicht ein, wenn der Inhalt der Kölbchen kurze Zeit zum Kochen erhitzt worden war.

Es war nun zu untersuchen, ob dieses Enzym aus den Keimpflanzen zur Abscheidung gebracht werden konnte. Ich extrahirte zu diesem Zweck die bei 35—40° getrockneten und dann fein zerriebenen Cotyledonen sechstägiger Keimpflanzen von *Lupinus luteus* mit Glycerin und versetzte den Extract mit Weingeist. Es entstand eine starke Fällung, welche auf einem Filter gesammelt, mit Weingeist gewaschen und sodann über concentrirter Schwefelsäure getrocknet wurde. Bei Behandlung dieses Productes mit Wasser entstand eine Flüssigkeit, welche bei 35—40° Eiweissstoffe zu lösen und zu spalten vermochte.

---

[1]) Diese Berichte. Bd. XVIII, 1900, S. 185.

Für die bezüglichen Versuche verwendete ich vorzugsweise ein aus Lupinensamen nach RITTHAUSEN's Methode dargestelltes Präparat von Conglutin. In zwei Versuchen liess ich auf das Conglutin die in der vorher beschriebenen Weise erhaltene Enzymlösung einwirken, nachdem letztere durch Dialyse unter Chloroformzusatz von den diffusiblen Stoffen befreit worden war. In beiden Versuchen wurde als antiseptisches Mittel Chloroform, im zweiten Versuch auch noch Blausäure zugesetzt[1]). Die Dauer der Einwirkung des Enzyms betrug 7 Tage. Es zeigte sich, dass ein beträchtlicher Theil des Conglutins aufgelöst worden war[2]); den Beweis dafür geben folgende Zahlen:

In die Kölbchen wurden gebracht, je 3,5 *g* Conglutin = 3,16 *g* wasserfrei.

Nach 7 Tagen fanden sich ungelöst vor:

im Versuch I . . . . . . 2,11 *g*
„ „ II . . . . . . 1,71 „

Also waren in Lösung gegangen:

im Versuch I . . . . . . 1,05 *g*
„ „ II . . . . . . 1,45 „

Eine Abnahme der Conglutinmenge war dagegen nicht zu constatiren in einem Controllversuch, in welchem bei im Uebrigen ganz gleichem Verfahren die Enzymlösung vor ihrer Anwendung zum Kochen erhitzt worden war.

Die in Versuch I und II erhaltenen Lösungen wurden durch Versetzen mit Tannin und Bleiessig gereinigt, sodann durch Schwefelwasserstoff vom gelösten Blei befreit, mit Ammoniak neutralisirt und zum Syrup eingedunstet. Aus letzterem schied sich in geringer Menge eine dem unreinen Leucin gleichende Substanz aus. Sie löste sich in heissem Weingeist nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit. Die Lösung lieferte beim Verdunsten eine weisse Substanz, welche beim Erhitzen im Glasröhrchen das Verhalten des Leucins zeigte. Beim Erhitzen mit MILLON'schem Reagens gab sie eine röthlich gefärbte

---

[1]) Aus Versuchen, welche hier nicht mitgetheilt werden sollen, geht hervor, dass geringer Blausäurezusatz die Wirkung des Enzyms unterstützt.

[2]) Das verwendete Conglutin war nach der Ausfällung aus alkalischer Lösung mit Alkohol und Aether behandelt und über Schwefelsäure getrocknet worden. Es ist vielleicht nicht unmöglich, dass es durch diese Behandlungsweise schwieriger angreifbar durch Enzyme geworden war.

Lösung, was darauf hindeutet, dass ihr ein wenig Tyrosin beigemengt war. (Bestimmt nachgewiesen ist die Bildung von Leucin und Tyrosin in dem später beschriebenen Versuch III). Auch bei wochenlangem Stehen lieferte der in der beschriebenen Weise erhaltene Syrup keine Krystalle von Asparagin.

Für den dritten Versuch verwendete ich 6 *g* Conglutin = 5,42 *g* wasserfrei. Das in Anwendung gebrachte Enzym war nicht durch Dialyse gereinigt worden, doch war ihm weder Leucin noch Tyrosin beigemengt. Die Einwirkung des Enzyms auf das Conglutin erfolgte wieder bei 35—40°, und zwar unter Zusatz von Thymol und Chloroform und dauerte 3 Wochen. Ungelöst blieben 2,66 *g* Conglutin, also waren 2,76 *g* aufgelöst worden. Die vom Rückstand abfiltrirte Lösung wurde zunächst unter Zusatz von etwas Essigsäure aufgekocht, dann noch einmal filtrirt, im Wasserbade stark concentrirt und hierauf mit dem mehrfachen Volumen Weingeist versetzt, wobei eine starke Ausscheidung entstand. Die nach 24 Stunden von dieser Ausscheidung abgegossene klare weingeistige Lösung wurde bis zum Syrup eingedunstet. Aus letzterem schied sich eine dem unreinen Leucin gleichende Substanz aus, die ich mit Hilfe eines Zeugfilters von der Mutterlauge trennte und dann noch, zur Entfernung der letzten Antheile der Mutterlauge, auf eine Thonplatte aufstrich. Aus der Mutterlauge liess sich eine Substanz gleicher Art noch in folgender Weise gewinnen: die mit Wasser verdünnte Mutterlauge wurde mit Bleiessig versetzt, der durch dieses Reagens erzeugte Niederschlag abfiltrirt, dem Filtrat Ammoniak und noch mehr Bleiessig zugefügt. Es entstand ein neuer Niederschlag, welcher abfiltrirt, ausgewaschen, dann in Wasser vertheilt und mit Schwefelwasserstoff behandelt wurde. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Lösung lieferte beim Verdunsten eine leucinartige Substanz, die mit der zuerst erhaltenen vereinigt wurde. Nach dem Trocknen über Schwefelsäure wurde dieses Product zerrieben, mit Weingeist übergossen und im Wasserbade erhitzt; dann wurde concentrirte Ammoniakflüssigkeit in kleinen Portionen zugefügt. Der grösste Theil jenes Productes löste sich auf; zurück blieb in kleiner Menge eine Substanz, die sich als Tyrosin erwies. Sie war schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Ammoniakflüssigkeit und gab sowohl die HOFFMANN'sche als die PIRIA'sche Reaction. Die vom Tyrosin abfiltrirte weingeistig-ammoniakalische Lösung lieferte beim Verdunsten über Schwefelsäure eine Substanz, welche nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus einem Gemisch von Weingeist und Ammoniakflüssigkeit das Aussehen und Verhalten des Leucin zeigte. Sie bildete weisse, glänzende Krystallblättchen, die sich ziemlich schwer in kaltem Wasser, sehr schwer in Weingeist, leicht in einem Gemisch von heissem Weingeist und Ammoniakflüssigkeit lösten. Beim Erhitzen im Glasröhrchen verflüchtigten sie sich fast ohne Rückstand unter Bildung eines weissen Sublimats; gleichzeitig trat der Geruch nach Amylamin auf. Ihre heisse wässerige Lösung gab auf Zusatz von Kupferacetat eine dem Leucinkupfer gleichende Ausscheidung. Sie lösten sich nicht in einer gesättigten wässerigen Leucinlösung[1]).

Die im Vorigen mitgetheilten Versuchsergebnisse beweisen, dass bei Einwirkung der enzymhaltigen Flüssigkeit auf Conglutin Leucin und Tyrosin gebildet worden waren. Dass neben diesen Producten Asparagin entstanden war, konnte nicht nachgewiesen werden.

In Uebereinstimmung mit diesem Befund stehen die Beobachtungen, die ich in Bezug auf die Qualität der bei der Selbstverdauung der Keimpflanzensubstanz entstehenden Producte machte. Ich brachte je 50 *g* der in der früher beschriebenen Weise präparirten Keimpflanzenpulver (von 4tägigen Keimpflanzen von *Lupinus luteus* stammend) unter Hinzufügen von Wasser und von Thymol in zwei Glaskolben. Der Kolben *A* wurde mit seinem Inhalt bis fast zum Siedepunkt erhitzt, der Kolben *B* dagegen nicht. Beide Kolben wurden sodann 7 Tage lang im Thermostaten auf 35—40° erwärmt. Dann brachte ich ihren Inhalt auf das Filter, versetzte die Filtrate mit Bleiessig, befreite die von den Bleiniederschlägen abfiltrirten Flüssigkeiten mit Hilfe von Schwefelwasserstoff vom gelösten Blei und dunstete sie sodann im Wasserbade ein. Der Inhalt des Kolbens *A*, der bei Beginn des Versuches zum Kochen erhitzt worden war, lieferte bei solcher Behandlung eine Flüssigkeit, aus welcher eine Ausscheidung von Amidosäuren nicht erfolgte, auch dann nicht, als diese Flüssigkeit mit viel Weingeist versetzt, die dadurch gefällte Substanz beseitigt und das Filtrat zum Syrup eingedunstet wurde[2]). Bei ganz gleicher Behandlung lieferte dagegen der nicht bis auf den Siedepunkt erhitzte Inhalt des Kolbens *B* ein dem unreinen Leucin gleichendes Product, welches ganz ebenso behandelt wurde wie die im dritten Conglutinversuch erhaltene gleichartige Substanz. Sein

---

[1]) Zur Darstellung dieser Leucinlösung diente ein durch Erhitzen von Conglutin mit Salzsäure dargestelltes Leucinpräparat.

[2]) Dieses Ergebniss steht nur scheinbar im Widerspruch mit E. SCHULZE's Angaben (Zeitschrift für physiol. Chem., Bd. XXIV, 1898, S. 106 und Bd. XXX, 1900, S. 281) über das Vorkommen von Leucin und Tyrosin in 6—8tägigen Keimpflanzen von *Lupinus luteus*. Denn auch E. SCHULZE vermochte aus wässerigen Extracten aus solchen Keimpflanzen jene Amidosäuren nicht durch Krystallisation zur Abscheidung zu bringen. Dagegen erhielt er sie bei Verarbeitung weingeistiger Extracte aus den Cotyledonen unter Bedingungen, die offenbar für die Abscheidung jener Amidosäuren viel günstiger sind. Uebrigens ist E. SCHULZE bei Gewinnung dieser Stoffe stets auch von etwas älteren Keimpflanzen und von grösseren Quantitäten des Untersuchungsmaterials ausgegangen, und er hat trotzdem zwar Leucin aus drei Keimpflanzen-Culturen von *Lupinus luteus*, Tyrosin dagegen nur aus einer solchen Cultur abzuscheiden vermocht.

Gewicht betrug nach dem Trocknen im Exsiccator ca. 1,1 *g*. Beim Lösen in einem Gemisch von heissem Weingeist und Ammoniakflüssigkeit hinterliess dieses Product einen in diesem Lösungsmittel schwer löslichen Rückstand, der sich als Tyrosin erwies; die davon abfiltrirte Lösung lieferte beim Verdunsten über Schwefelsäure eine weisse Substanz, die noch mehrmals aus einem Gemisch von Weingeist und Ammoniakflüssigkeit umkrystallisirt wurde. Sie zeigte Aussehen und Verhalten des Leucins. Beide Amidosäuren, das Tyrosin wie das Leucin, wurden genau in der gleichen Weise identificirt, wie dies mit den im dritten Conglutinversuch erhaltenen Substanzen gleichen Namens geschah.

Aus dem Inhalt des Kolbens *B* liessen sich also Leucin und Tyrosin darstellen, aus dem Inhalt des Kolbens *A* dagegen nicht, obwohl auch letzterer wahrscheinlich diese beiden Amidosäuren in kleiner Menge enthalten hat. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass die Selbstverdauung der Keimpflanzensubstanz mit der Bildung von Leucin und Tyrosin verbunden war.

Um zu prüfen, ob während der Selbstverdauung das Asparagin an Menge zugenommen hatte, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt. Von denselben beschreibe ich hier Versuche mit 4tägigen Keimpflanzen von *Lupinus luteus*. Von der in der früher beschriebenen Weise präparirten Keimpflanzensubstanz wurden je 20 *g* in drei Glaskolben gebracht. In zwei Kolben wurde Thymolwasser, im dritten 0,2 procentige Blausäure zugesetzt. Von den mit Thymolwasser beschickten Kolben wurde der eine kurze Zeit auf nahezu 100° erhitzt. Alle drei Kolben wurden sodann 7 Tage lang im Thermostaten auf 35—40° erwärmt. Sodann wurden die Flüssigkeiten abfiltrirt, durch Versetzen mit Tannin und Bleizucker gereinigt und nun zur Ausfällung des Asparagins mit Mercurinitrat vermischt. Die so erhaltenen Niederschläge wurden mit Schwefelwasserstoff zerlegt, die vom Schwefelquecksilber abfiltrirten Lösungen mit Ammoniak neutralisirt und bei geringer Wärme zur Syrupconsistenz eingedunstet. Nachdem das Asparagin auskrystallisirt war, wurde es in geeigneter Weise von der Mutterlauge getrennt, über Schwefelsäure getrocknet und gewogen. In der folgenden Tabelle stelle ich die so erhaltenen Zahlen mit den Resultaten zusammen, die für den Asparagingehalt der gleichen Flüssigkeiten nach SACHSSE's Methode sich berechneten:

	Gekocht	Nicht gekocht	
	I	II	III
Nach SACHSSE berechnet .	7,02 pCt.	9,00 pCt.	11,80 pCt.
In Krystallform erhalten . .	0,676 *g* 3,38 pCt.	0,660 *g* 3,30 pCt.	0,742 *g* 3,71 pCt.

Aus den Flüssigkeiten, in denen das Enzym gewirkt hatte (II und III), konnte also durch Fällung mit Mercurinitrat nicht wesentlich mehr Asparagin gewonnen werden als aus der im Beginn des Versuchs gekochten Flüssigkeit (I); also liess sich auf dem von mir eingeschlagenen Wege eine Zunahme der Asparaginmenge in Folge der Wirkung des Enzyms nicht oder wenigstens nicht sicher nachweisen. Zu bemerken ist noch, dass dem in den Versuchen II und III aus dem Mercurinitratniederschlag gewonnenen Asparagin etwas Tyrosin beigemengt war. Letzteres blieb grösstentheils zurück, als das Asparagin in schwach erwärmtem Wasser gelöst wurde. Es wurde mit Hilfe seiner Reactionen identificirt. In Uebereinstimmurg damit stehen auch die Ergebnisse anderer in der gleichen Weise ausgeführter Versuche, sowie auch die Resultate der oben beschriebenen Versuche mit Conglutin. Lassen diese Versuche immerhin noch die Möglichkeit offen, dass bei Einwirkung des Enzyms eine geringe Asparaginmenge gebildet worden war, so schliessen sie doch vollständig die Annahme aus, dass die Spaltung der Eiweissstoffe durch das Enzym mit einer starken Asparaginbildung verbunden war.

Es ist nun noch darauf aufmerksam zu machen, dass die nach SACHSSE's Verfahren berechneten Asparaginmengen bedeutend grösser sind als diejenigen, welche aus den Mercurinitratniederschlägen sich abscheiden liessen. Dies macht es sehr wahrscheinlich, dass das beim Kochen der Flüssigkeiten mit Salzsäure nach SACHSSE's Vorschrift entstandene Ammoniak nicht ausschliesslich aus Asparagin abgespalten worden war. Sodann zeigt ein Blick auf die Tabelle, dass für die Flüssigkeiten, in denen das Enzym gewirkt hatte, nach SACHSSE's Methode sich ein höherer Asparagingehalt ergab als für die beim Beginn des Versuchs gekochte Flüssigkeit. Daraus ist zu schliessen, dass bei der Zersetzung der Eiweissstoffe in jenen Flüssigkeiten eine Substanz entstanden war, welche beim Kochen mit Salzsäure Ammoniak abspaltete. Höchst wahrscheinlich war aber diese Substanz kein Asparagin; andernfalls hätten doch wohl die Mercurinitratniederschläge aus jenen Flüssigkeiten mehr Asparagin liefern müssen, als der Niederschlag aus der gekochten Flüssigkeit.

Wie aus meinen Mittheilungen zu ersehen ist, habe ich nachweisen können, dass sowohl bei der Einwirkung des Enzyms auf Conglutin als auch bei der Selbstverdauung der Keimpflanzensubstanz Leucin und Tyrosin entstanden, während ich dagegen eine gleichzeitige Bildung von Asparagin nicht nachzuweisen vermochte[1].

---

[1] GREEN (Philos. Transaction of the Royal Soc. of London (B), 1887, Vol. 178, p. 39) giebt an, dass unter den Producten, welche das von ihm aus Keimpflanzen dargestellte Enzym aus Eiweissstoffen erzeugte, auch Asparagin ähnliche Krystalle sich vorfanden. Doch giebt er keinen Beweis dafür, dass diese Krystalle wirklich Asparagin waren. Da das Asparagin nicht nur sehr leicht zu isoliren, sondern auch sehr leicht zu identificiren ist, so ist auf eine so unbestimmte Angabe, wie GREEN sie macht, kein Gewicht zu legen.

Diese Versuchsergebnisse stehen in Uebereinstimmung mit der von E. SCHULZE aus einer grossen Anzahl von Thatsachen abgeleiteten Schlussfolgerung, dass in den Keimpflanzen das Asparagin grösstentheils durch Umwandlung primärer Eiweisszersetzungsproducte entsteht und also ein secundäres Product des Eiweissumsatzes ist.

Was die übrigen Producte der Selbstverdauung der Keimpflanzensubstanz von *Lupinus luteus* anbetrifft, so konnte noch das Vorhandensein von Stickstoffverbindungen nachgewiesen werden, welche nicht durch Tannin und Bleizucker, dagegen durch Phosphorwolframsäure gefällt wurden. Die auf diese Stoffe entfallende Menge betrug ca. $^1/_3$ vom Stickstoff der zerspaltenen Eiweissstoffe. Man darf vermuthen, dass dies Hexonbasen oder auch andere basische Producte waren.

Zum Schluss erachte ich es als eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. E. SCHULZE an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für das rege Interesse, welches er für diese Arbeit zeigte, sowie für seine liebenswürdige Bereitwilligkeit, mir stets mit Rath und That beizustehen.

Zürich, Agriculturchem. Laboratorium von Prof. E. SCHULZE.

---

46. F. G. Kohl: Dimorphismus der Plasmaverbindungen.

Mit Tafel XII.

Eingegangen am 18. October 1900.

Alle bisher vorliegenden Untersuchungen über Plasmaverbindungen lassen letztere in zwei typischen Formen erscheinen. Entweder durchsetzen die Plasmabrücken ausschliesslich die Tüpfelmembranen, oder sie finden sich innerhalb der ungetüpfelten Membran, wie etwa im *Strychnos*-Endosperm oder zwischen Siebröhre und Geleitzelle bei *Viscum album*, oder in der Membran des Embryosackes dieser Pflanze. Diese beiden Erscheinungsformen kehren überall wieder und sind kaum durch Uebergangsformen mit einander vereinigt. Es dürfte sich empfehlen, sie auch nomenclatorisch aus einander zu halten, und ich werde sie als solitäre Plasmaverbindungen bezeichnen, wenn sie vereinzelt an beliebigen Stellen die Zellhaut durchsetzen, als aggregirte, wenn sie sich innerhalb der Tüpfelhaut gehäuft vorfinden. A priori mögliche, aber in Wirklichkeit, wie es scheint, relativ seltene Zwischenformen würde man vor sich haben, wenn die Tüpfelhaut nur von einer Plasmabrücke durchzogen wäre, oder wenn die die gewöhnliche Membran durchquerenden Plasmaverbindungen sich zusammengruppirten. Sollten in Zukunft Beispiele dieser Art bekannt werden, so würde man zweckmässig zwischen intra- und extraporalen Plasmaverbindungen unterscheiden. Beim Durchmustern des reichen bereits vorliegenden Materials drängt sich unwillkürlich die Annahme auf, dass den Zellen desselben Gewebes derselbe Typus der Plasmaverbindungen eigen ist, und bisher ist mir kein Beispiel dafür bekannt geworden, dass ein und dieselbe Zelle beide Typen gleichzeitig beherbergen könne. Dass jene Vermuthung irrig ist, beweist das Beispiel von *Chamaerops excelsa*, welches ARTHUR MEYER[1]) in den Fig. *b* und *c* seiner Tafel VIII illustrirt. Darnach sind die Zellen aus der Peripherie des Endosperms jener Palme durch solitäre (*b*), die aus der Mitte stammenden durch aggregirte (*c*) Plasmaverbindungen in Communication gesetzt. Die interessante Thatsache, dass auch an ein und derselben Zelle beide Typen sich combiniren können, habe ich bei meinen fortgesetzten Studien über Plasmaverbindungen zum Zweck der Lüftung des Schleiers über ihre physiologische Function neuerdings zu constatiren vermocht. Obgleich ich Ausführliches darüber an anderem Orte berichten werde, will ich hier ein besonders eclatantes Beispiel mittheilen, welches nicht nur die in Rede stehende Typencombination auf's Klarste demonstrirt, sondern mich auch in den Stand setzte, einige specielle Fragen in Bezug auf die Erscheinungsform der Plasmaverbindungen ihrer Beantwortung näher zu bringen.

Die peripherisch gelegenen Endospermzellen der Samen von *Phytelephas macrocarpa* (etwa bis zur 6.—8. Zellenschicht) lassen entweder ausschliesslich oder überwiegend solitäre Plasmaverbindungen erkennen, die centralen dagegen besitzen stets beiderlei Plasmaverbindungen und zwar in so wundervoller Ausbildung, dass ich jedem, der sich über diese zarten Leitungsbahnen ein deutliches Bild verschaffen will, nur empfehlen kann, zu diesem Objecte zu greifen. Ein Blick auf die Figuren meiner Tafel, welche zumeist unter Benutzung der SEIBERT'schen $^1/_{12}$-Oelimmersion und des Zeichenapparates entworfen wurden, beweist, dass ich nicht zu viel gesagt habe.

Die Fig. 1 und 2 stellen Zellen mit stark gequollenen Membranen dar. *m m* sind die an der Quellung unbetheiligten Mittellamellen. Die derselben anliegende Lamelle *a* (Fig. 1) ist stark, die darauf folgende *b* schwächer, die dritte *c* endlich wieder mächtig gequollen. Vom stark verengten Zelllumen strahlen zahlreiche solitäre

---

1) ARTHUR MEYER. Die Plasmaverbindungen und die Membranen von *Volvox aureus, globator* und *tertius* mit Rücksicht auf die thierischen Zellen. (Bot. Ztg., 1896, H. XI u. XII, S. 187—217. Taf. VIII).

Plasmaverbindungen, wie äusserst feine zarte Perlschnuren erscheinend, nach allen Seiten aus und bilden hier und da Configurationen, welche an Kernspindeln erinnern, deren Pole von den benachbarten Zelllumina dargestellt werden. Da die weitaus meisten dieser solitären Plasmafäden bogig verlaufen, sieht man auf jedem Schnitt Fragmente, Anfänge oder Endigungen derselben neben solchen, welche ihrem ganzen Verlauf nach in das Gesichtsfeld zu liegen kommen. Daneben sehen wir die dreifache Membran der Zellen von Tüpfelkanälen durchsetzt. Vor der Einwirkung des Quellungsmittels sind die Kanäle annähernd cylindrisch, später werden sie meist auf der Lumenseite dünner als an der Tüpfelmembran, an welche sie mit einer plötzlichen Erweiterung anzusetzen pflegen (Fig. 3).

Die einzelnen Lamellen der Tüpfelhaut sind häufig verschieden stark gequollen, woraus sich weiter unten zu erörternde Erscheinungen ungezwungen erklären. Die zahlreichen Plasmafäden innerhalb der Tüpfelhaut zeigen die bekannte Gruppirung, nur in so prächtiger Klarheit, wie sie mir noch nirgends sonst entgegen getreten ist. Die peripherischen Plasmafäden sind stark nach aussen gekrümmt, die centralen fast geradläufig, dazwischen alle Abstufungen. Aus allen Figuren der Tafel kann man ihre Gestaltungsverhältnisse ersehen. Nicht selten findet man an einem Zellenquerschnitt drei Tüpfelkanäle durch Fadenspindeln mit den Tüpfelkanälen der Nachbarzellen vereinigt. Die Protoplastenarme, welche die Tüpfelkanäle ausfüllen, sind contrahirt und haben, wie man bei starker Vergrösserung deutlich gewahrt, die Plasmafädenenden gedehnt oder ein Wenig aus der Tüpfelhaut herausgezogen. In Fig. 2 ist die auf die Mittellamelle folgende Membranlamelle in der Umgebung der Fadenspindeln ganz gelöst, so dass letztere frei liegen. Den Verlauf der kaum gequollenen Mittellamelle kann man meist noch verfolgen. Solche fast frei liegende Fadenspindeln liegen den Fig. 4, 6–9 zu Grunde. Bei ihrer Betrachtung treten durch Membrantheile verursachte Lichtbrechungen und Trübungen nicht hindernd in den Weg, und ich war im Stande, auf's Genauste zu beobachten, wie die bekannten, knötchenartigen Verdickungen, die man häufig in der Mitte und an den Enden vieler Plasmaverbindungen sieht, mit der Quellungsintensität der einzelnen Lamellen, aus denen sich die Tüpfelhaut aufbaut, in Causalnexus stehen. Jede Plasmaverbindung wird durch die Quellung (rechtwinkelig zur Fläche) der sie umgebenden Membranlamellen gedehnt; je stärker die Quellung, um so feiner wird die Verbindung ausgezogen und umgekehrt. Quellen nun die benachbarten Lamellen der Tüpfelhaut verschieden stark, so zeigen sich Knoten an den sie durchsetzenden Plasmaverbindungen, die natürlich nichts gemein haben mit der meist viel feineren künstlichen, d. h. durch die Präparation erzeugten Körnelung der Plasmasubstanz, aus der die Verbindung besteht. In Fig. 9 sind die beiden an die Mittellamelle direct angrenzenden Lamellen besonders stark gequollen, die Verbindungen sind innerhalb derselben zu eben noch sichtbaren Fäden gedehnt, oberhalb und unterhalb dagegen erscheinen sie dick in Folge der schwächeren Quellung der einschliessenden Membranlamellen. Genau umgekehrt liegen die Verhältnisse bei der Fadenspindel, welche der Fig. 8 zu Grunde liegt. Die an die Mittellamelle angrenzenden Lamellen sind wenig gequollen, die Fäden erscheinen innerhalb ihres Bereiches relativ dick. Nach oben und unten folgen kräftiger gequollene Lamellen oder Lamellencomplexe, die Verbindungen sind wieder haarfein ausgezogen, während ihre Ober- und Unterenden wiederum als dicke Stränge an die Protoplastenarme der Tüpfelkanäle ansetzen. Fig. 7 stellt einen ähnlichen Fall dar wie Fig. 9, nur ist die Quellung zu beiden Seiten der Mittellamelle im Centrum der Fadenspindel stärker, als in deren Peripherie, woraus sich die verschiedene Dehnung der Mitteltheile der Verbindungen erklärt. Die in Fig. 4 abgebildete Fadenspindel kann nur entstehen, wenn die Quellung der ganzen Tüpfelhaut beiderseits von der Mittellamelle und vielleicht sogar innerhalb der letzteren selbst ganz gleichmässig erfolgt, denn die Dicke der einzelnen Verbindungen bleibt im ganzen Verlauf dieselbe. Die Mittelknoten dürften jedoch, wie mir scheint, eher von der zurückbleibenden Quellung der dicht an die Mittellamelle angrenzenden Lamellen herrühren, als von der geringen Quellung der Mittellamelle selbst, denn sonst müsste man, da die Mittellamelle meist nur unmerklich quillt, die Mittelknoten immer finden, was, wie aus Fig. 4 ersichtlich, nicht der Fall zu sein braucht. Dafür sprächen auch Fälle wie einer in Fig. 3 wiedergegeben ist. Die Mittellamelle ist noch als haarfeine Linie zu sehen, und doch sind Mittelknoten in den Verbindungsfäden vorhanden, welche, obgleich äusserst kurz, doch gerade da enden, wo die an die Mittellamelle angrenzenden Hautschichten aufhören. Die solitären Plasmaverbindungen des *Phytelephas*-Endosperms lassen nirgends knotige Anschwellungen erkennen, auch nicht in der Mittellamelle, sondern verlaufen als vollkommen gleichmässig dicke Fäden von Lumen zu Lumen; dasselbe gilt von den solitären Verbindungen der peripheren Endospermzellen von *Phoenix dactylifera*, während an den analogen Gebilden des Endosperms von *Strychnos Nux vomica* mitunter knotige Anschwellungen beobachtet werden konnten, wie aus Fig. 10 hervorgeht.

Im Allgemeinen scheinen also die Lamellen der Zellhaut ausserhalb der Tüpfel sehr gleichmässig in der Richtung rechtwinklig zur Fläche zu quellen und dehnen die Verbindungen also gleichmässig aus.

Auch in vollkommen ungequollenen Membranen und Tüpfelhäuten der Endospermzellen vieler Palmen, z. B. *Phytelephas macrocarpa*, *Coelococcus carolinensis*, *Latania borbonica*, *Chamaerops excelsa* etc. sind die Verbindungen leicht sichtbar zu machen, die solitären im Allgemeinen weniger leicht als die aggregirten.

Nach meinen Erfahrungen gerade an den Palmen-Endospermen empfehlen sich zur Tinction am meisten Methylviolett, Safranin und Brillantblau; erstere gaben immer glänzende Resultate, letzteres färbt oft nicht intensiv genug. Obige Farbstoffe sind jedoch in möglichst dünnen Lösungen anzuwenden; erst bei genügend langer Einwirkung derselben kommen Färbungen zu Stande, welche die Plasmaverbindungen, wovon sich jeder leicht überzeugen kann, ebenso brillant hervortreten lassen, wie an den besten Quellungspräparaten, und die Plasmaverbindungen werden nicht kettig, tropfig, stäbig oder körnig, sondern bleiben vollkommen homogen. Nach so hergestellten Präparaten sind die Fig. 12, 13, 14 und 15 gezeichnet und zwar ohne Immersion (!) mit SEIBERT Oc. III, Obj. V und Zeichenapparat. *Phytelephas* steht, was die Klarheit der Bilder anlangt, obenan; auf sie beziehen sich die ersten drei Bilder, Fig. 15 ist einem Schnitte durch das Endosperm von *Coelococcus carolinensis* entnommen. Dünne Schnitte sind natürlich nöthig, diese aber werden ohne jede Fixirung in die Farblösung gebracht.

Die Möglichkeit, ohne Quellungsmittel gut tingirte Plasmaverbindungen zu sehen, war mir deshalb von besonderem Werthe, weil ich endlich über die Frage in's Reine kommen wollte, ob die Ausbiegungen der randständigen Plasmaverbindungen eines Tüpfels Kunstproduct seien oder nicht. Man konnte von vornherein nicht wissen, welchen Antheil an der Auswärtskrümmung der Randverbindungen die Quellung der Tüpfelhaut haben würde. Die ohne vorangehende Quellung gefärbten Spindeln von *Phytelephas* lehrten nun unwiderleglich, dass die fraglichen Ausbiegungen bereits vor der Anwendung eines Quellungsmittels nicht nur vorhanden, sondern meist sogar beträchtlicher sind als nach derselben. Die Tüpfelhäute von *Phytelephas* sind, wie man aus den Figg. 12—14 ersieht, merkwürdig dick, das Dickenmass derselben entspricht aber nur der Länge der kürzesten sie durchsetzenden Verbindungen. Durch die kräftige Ausbiegung der am Rande des Tüpfels befindlichen Plasmaverbindungen wird das Tüpfelfeld, d. h. der der Communication der benachbarten Zellen dienende Membrantheil sehr beträchlich vergrössert, es wird die von Plasmaverbindungen durchzogene Fläche der Mittellamelle häufig auf diese Weise etwa sechsmal so gross als die Ober- oder Unterfläche der Tüpfelmembran; es wird gleichsam von der Zelle ein grösserer Raum für die Unterbringung der Plasmaverbindungen in Anspruch genommen, als die Tüpfelmembran gewährt. Durch Einwirkung von Quellungsmitteln (Chlorzinkjod, Schwefelsäure) werden die breiten Spindeln, deren Aequatorialdurchmesser meist 3—5 mal so gross ist als der die Spindelpole verbindende, in der Richtung der letzteren so verlängert, dass die Spindel sich allmählich der Kugelform nähert, wie aus den Figg. 2, 4, 6 ersichtlich und endlich bei noch weiter getriebener Quellung sich in der Richtung der Hauptachse so streckt, dass der Aequatorialdurchmesser der kleinste wird. Letzteres tritt nur ein, wenn die Tüpfelkanalfüllungen bereits eine enorme Dehnung erfahren haben und die Tüpfelmembran in Lösung zu gehen beginnt.

Die Zellen des *Phytelephas*-Endosperms stehen nach dem Gesagten in den peripherischen Schichten in weniger intensiver Weise in Communication als nach dem Centrum zu, denn die solitären Verbindungen sind in allen Zellen vorhanden, in den centralen aber kommen die aggregirten Plasmaverbindungen noch hinzu. Es scheint hiernach, als ob der Stoffwechsel zwischen den centralen Zellen oder die Leitung von Reizen zur Anregung des Stoffverkehrs in denselben lebhafter sei als in den peripheren Zellen. Da in den starren Endospermen sowohl bei deren Entstehung und bei der Magazinirung der Reservestoffe, als bei der Entleerung während der Samenkeimung intensive chemische Umsetzungen erfolgen, so werden voraussichtlich die Plasmaverbindungen, welche sich in den Endospermen und analogen Organen meist in augenfälliger Weise häufen, in erster Linie im Dienste des Chemismus stehen und entweder directe Stoffwechselbahnen darstellen oder Leitungswege für Reize, welche den Stoffumsatz in den Speicherzellen reguliren. Man wird sich angesichts der obwaltenden Verhältnisse der Ansicht kaum verschliessen können, dass hier angestrebt wird, die dicken Cellulosemembranen der Endospermzellen mit einem möglichst verzweigten System von Plasmafäden zu durchsetzen, um vor allen Dingen den Zellhautenzymen möglichst zahlreiche Angriffspunkte oder besser ausgedehntere Angriffsflächen zu bieten. Werden auch diese Enzyme, wie wir jetzt mit Sicherheit wissen, nicht etwa vom Keimblatt erzeugt und in das Endosperm geleitet, sondern von den in dieser Beziehung activen Zellen des Endosperms selbst producirt, so dass eine Fernleitung der Enzyme unnöthig ist, so würden doch die Membranen aus Reservecellulose nur in bedeutend langsamerem Tempo zur Umwandlung kommen können, wenn den Enzymen nur die Innenwand der Zelle als Angriffsfläche zur Verfügung stünde. Es wäre offenbar ein neuer Gesichtspunkt, die Bedeutung der Plasmaverbindungen zu erweitern, ein Gesichtspunkt, von welchem aus das meist auffallend massenhafte Auftreten der Plasmaverbindungen in Reservecellulose speichernden Endospermen verständlich würde. Ob die Art und Weise der Umsetzung resp. Verflüssigung der Reservecellulose, die Corrosionserscheinungen an derselben solche Auffassung unterstützen, bleibt noch zu untersuchen. Aus der vorliegenden Litteratur lässt sich in dieser Angelegenheit nicht viel ersehen, weshalb ich eine dahingehende Untersuchung an Endospermen passender keimender Samen eingeleitet habe.

Dass der Stoffaustausch zwischen den Endospermzellen z. B. von *Phytelephas* ein ganz besonders reger ist, scheint mir noch aus einer Erscheinung zu folgen, auf die ich hier mit ein paar Worten hinweisen möchte. Während in der Regel durch einen Tüpfel nur zwei Nachbarzellen mit einander communiciren, traten mir in *Phytelephas*-Endospermen häufig Tüpfel entgegen, welche, wie die Fig. 11 meiner Tafel veranschaulicht, gleichzeitig drei benachbarte Zellen in Verbindung setzen; die Plasmaverbindungen formiren alsdann unterhalb der Tüpfelhaut zwei neben einander liegende Fadenspindeln, ein Fall, der meines Wissens bisher noch nicht beobachtet wurde.

Wie bereits oben erwähnt, zeichnen sich die Endospermzellen von *Phytelephas* durch die Deutlichkeit und gute Färbbarkeit ihrer Plasmaverbindungen vortheilhaft aus. Ich habe deshalb, wie ich es früher bei *Viscum album*-Rindenzellen gethan, einige Zählungen der Plasmaverbindungen vorgenommen und dabei folgende Werthe erhalten, die selbstredend nur allgemein orientirenden Werth haben können und sollen.

Die Endospermzellen im Innern besitzen im Mittel acht bis zwölf Tüpfel; jede Tüpfelhaut enthält, wie man hier unschwer durch Zählungen von der Fläche aus ermitteln kann, 10—24, also im Mittel 17 Plasmaverbindungen, demnach auf die ganze Zelle berechnet 80 bis 288, im Mittel 190 aggregirte Plasmabrücken. Die Zahl der solitären Verbindungen ist weniger leicht festzustellen. Soviel aber ist sicher, dass im Minimum 12 auf jede Berührungsfläche mit Nachbarzellen kommen; bei den weitaus meisten Zellen dürfte die Zahl der solitären Plasmaverbindungen das Vielfache dieses angenommenen Minimalwerthes betragen. Nehmen wir nun an, die Zelle berühre nur 8 Nachbarzellen, häufig sind es deren mehr, so würden wir im Minimum 96 solitäre Plasmaverbindungen haben, in der Zelle insgesammt also mindestens rund 300, wovon etwa ein Drittel auf solitäre, zwei Drittel auf aggregirte kommt. Ich habe diese Zählung nochmals vorgenommen, weil ich durch die abweichenden Angaben von Seiten KUHLA's[1]), die Rindenzellen von *Viscum album* betreffend, zweifelhaft geworden war über die Richtigkeit meiner früheren Bestimmungen. In der That sind meine Werthe zu gross ausgefallen, was dadurch zu erklären ist, dass ich, wie ich an der betreffenden Stelle angegeben habe, zur Vereinfachung der Berechnung annahm.

---

1) **KUHLA**, F. Die Plasmaverbindungen bei *Viscum album*. Bot. Ztg. 1900. H. III.

es seien auf jeder der 6 Wände der cubischen Zelle gleichviel Plasmaverbindungen vorhanden. Ich habe dabei nicht Durchschnittswerthe, sondern Maximalwerthe herangezogen, weil ich eben bestimmen wollte, wie hoch die Zahl der Verbindungen im günstigsten Falle steigen könne. Ich legte ausserdem eine besonders stark getüpfelte Tangentialwand zu Grunde. Meine Gesammtzahl ist etwa 15mal so gross als die von KUHLA. Allein dies will nicht viel sagen, wenn man bedenkt, dass die von KUHLA bei seiner Berechnung benutzten Theilwerthe in ganz enormer Weise von einander abweichen. Ich weise nur auf S. 35, IV. 2 und 3 hin; die Wandfläche ist in 3 doppelt so gross wie in 2, die Zahl der Plasmaverbindungen aber in 3 10mal so gross als in 2; ebenso ist es bei V. 2 und 4 etc. Hätte ich beispielsweise KUHLA's Werth IV. 3 = 350 Plasmaverbindungen auf einer Zellwand meiner Calculation zu Grunde gelegt, so wäre ich zu 2100 Plasmaverbindungen gekommen, also zu einem Werth, der sich zu meinem unteren wie 1 : 3,5 verhält. Möglicher Weise haben auch das Alter des Untersuchungsmaterials und individuelle Abweichung dabei eine Rolle gespielt. Ich werde, sowie ich im Besitz günstigen Materials bin, diese Zählungen wiederholen.

Ich stelle einige der gewonnenen Resultate nochmals zusammen:

1. In der Regel besitzt ein und dasselbe Gewebe und ein und dieselbe Zelle nur einerlei Plasmaverbindungen.
2. Das Endosperm von *Chamaerops excelsa* macht nach A. MEYER eine Ausnahme, insofern die peripherischen Zellen desselben nur solitäre, die centralen nur aggregirte Plasmaverbindungen aufweisen.
3. Das Endosperm von *Phytelephas macrocarpa* stellt eine weitere Ausnahme dar. Seine peripheren Zellen haben nur oder vorwiegend solitäre, die centralen dagegen solitäre und aggregirte Plasmaverbindungen zugleich.
4. Die Knötchenanschwellungen im Verlauf der einzelnen Plasmaverbindung sind grösstentheils bei der Quellung der verschiedenen Schichten der Tüpfelmembran entstandene Kunstproducte.
5. Die Quellung der ausserhalb der Tüpfel liegenden Membran muss in den einzelnen Schichten sehr gleichmässig vor sich gehen, denn die sie durchsetzenden solitären Plasmaverbindungen sind meist ohne Knötchenanschwellungen.
6. Die Ausbiegungen der den Rand der Tüpfelmembranen durchsetzenden Plasmaverbindungen sind nicht Folgeerscheinungen der Membranquellung. Letztere ruft vielmehr eine Verflachung dieser Ausbiegungen hervor.

7. Die Plasmaverbindungen vieler Palmenendospermzellen lassen sich mit Methylviolett, Safranin und Brillantblau intensiv färben ohne jede vorherige Fixirung und bleiben dabei vollkommen homogen.

Marburg, Botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren mit Ausnahme von 12—15 wurden gezeichnet unter Anwendung von SEIBERT Oc. III, $^1/_{12}$-Oelimm. ABBE'scher Zeichenapparat.

Fig. 1—9. Endosperm des Samens von *Phytelephas macrocarpa.*

Fig. 1. Endospermzelle mit durch Schwefelsäure stark gequollener Membran. *mm* Mittellamelle; *a* äussere, *b* mittlere, *c* innere Celluloseschicht.

„ 2. Endospermzellen, bei denen durch Säureeinfluss schon ein Theil der Membranen in Lösung gegangen ist (bei *a*). *mm* Mittellamelle.

„ 3. Tüpfelmembran, gequollen. *mm* Mittellamelle. ff. Tüpfelfüllungen, mit stark verbreiterten Enden der Tüpfelmembran ansitzend. Jod-Schwefelsäure-Methylviolett.

„ 4. 6. Einzelne Spindeln aggregirter Plasmaverbindungen bei gleicher Behandlung des Schnittes.

„ 5. Spindel mit deutlichen Knötchen in der Mittellamelle *mm.*

„ 6. Ebenso, stärker vergrössert.

„ 7. Spindel, deren Verbindungen innerhalb der stärker gequollenen Mittellamelle auffallend verdünnt sind.

„ 8. Die beiden Enden und die Mitte jeder Verbindung ist dick, die zwischenliegenden Partien durch Quellung der Tüpfelhautpartien 1 und 2 dünn ausgezogen.

„ 9. Hier scheint die Mittellamelle nicht gequollen, sehr stark aber die beiden direct an derselben anliegenden Lamellen 1 und 2.

„ 10. Solitäre Plasmaverbindungen der Endospermzellen von *Strychnos Nux vomica.* In und zu beiden Seiten der Mittellamelle *mm* Knötchenverdickungen.

„ 11. Eigenthümliche Plasmaverbindungen zwischen drei Zellen des Endosperms von *Phytelephas macrocarpa.*

„ 12. 13. 14. Drei ohne vorhergehende Fixirung und Quellung tingirte Spindeln von dem *Phytelephas macrocarpa*-Endosperm. Näheres im Text.

„ 15. Plasmaverbindungen von *Coelococcus carolinensis.* Näheres im Text.

---

47. Friedrich Hildebrand: Ueber Haemanthus tigrinus, besonders dessen Lebensweise.

Mit Tafel XIII.

Eingegangen am 19. October 1900.

An verschiedenen Arten der Gattung *Haemanthus* zeigten sich mir im Laufe der Zeit allerlei interessante, bis dahin wohl kaum bekannte Erscheinungen, so dass ich schon vor einer Reihe von Jahren begann, mich näher mit einzelnen Arten dieser Gattung zu beschäftigen und mit denselben Experimente anzustellen. Namentlich war es der *Haemanthus tigrinus*, welchen ich in verschiedener Richtung in Bezug auf seine Lebensweise untersuchte. Da nun diese Untersuchungen zum Abschluss gekommen sind und manches Bemerkenswerthe ergeben haben, will ich nicht erst warten, bis ich über andere Arten der Gattung Näheres berichten kann, sondern schon jetzt die Resultate meiner Untersuchungen mittheilen, welche ich an *Haemanthus tigrinus* gemacht habe. Nachdem ich die ganze Gattung *Haemanthus* als eine sehr interessante erkannt hatte, fasste ich zwar den Plan die meisten Glieder derselben lebend mir zu näheren Beobachtungen zu verschaffen, um schliesslich einen Ueberblick über die gesammte Gattung in Bezug auf alle ihre Verhältnisse geben zu können, wie ich dies mit der Gattung *Cyclamen* gethan habe. Bald erkannte ich aber, dass es zu schwierig sein würde, alle Arten lebend zu beschaffen, und dass namentlich durch die verschiedenen *Haemanthus*-Bastarde, welche in den Gärten neuerdings mit und ohne Absicht gezogen wurden, eine grosse Unsicherheit in Bezug auf die Reinheit der einzelnen, von den Gärtnereien bezogenen Exemplare herrscht, so dass es kaum möglich sein würde das geeignete Material zu meinen geplanten Untersuchungen zu beschaffen. Ich nahm daher Abstand von meinem Vorhaben, und will nun, wie gesagt, nur den *Haemanthus tigrinus* näher besprechen.

Die Gesammtgattung *Haemanthus* hat Arten, an denen Blüthen und Blätter zu gleicher Zeit vorhanden sind, während bei anderen Arten die Pflanze zu einer Zeit blüht, wo sie keine Laubblätter mehr besitzt, welche erst beim Abblühen der Blüthenstände hervorzutreten beginnen. Zu diesen letzteren Arten gehört der im Caplande heimische *Haemanthus tigrinus*.

Nachdem die aus fleischigen Schuppen zusammengesetzte Zwiebel, über welche erst später näher berichtet werden soll, bei uns den Sommer über ohne alle Laubblätter geruht und dabei eine sehr starke Austrocknung ertragen hat, beginnt Ende August oder im September aus ihrem Gipfel der Blüthenstand hervorzutreten, welcher an seiner Basis von zwei — scheinbar vier — weisslichen, an ihren oberen Enden braunrothen Blättern eingehüllt ist. Aus diesen erhebt sich ein etwas plattgedrückter Schaft, welcher eine Länge bis zu 15 *cm* erreicht. Auf gelbgrünem Grunde zeigt derselbe sehr dicht gestellte braunrothe Flecke und Streifen, welche weiter nach oben noch näher zusammentreten, bis sie ganz zusammenfliessen, so dass das den Hochblättern voraufgehende letzte Ende des Schaftes gleichmässig braunroth ist.

Die dem doldigen Blüthenstande dicht voraufgehenden 5—6 Hochblätter, welche mit zum Ansehen des ersteren beitragen, sind von eilanzettlicher Gestalt und erreichen eine Länge von 5 *cm* bei 2,5 *cm*

Breite. Sie stehen von dem Blüthenschaft nicht horizontal ab, sondern sind ziemlich steil aufwärts gerichtet, womit wohl ihre Färbung im Zusammenhange steht. Dieselbe ist nämlich auf der den anfliegenden Bestäubern, durch ihre mehr aufrechte Lage, zugekehrte Aussenseite eine lebhaftere, leuchtendere, als an der mehr nach innen liegenden Oberseite. Die Aussenseite ist nämlich leuchtend zinnoberroth mit bräunlichrothem Mittelstreifen, die innere ist heller, namentlich in der Mitte.

Auf diese breiten Hochblätter folgen schmalere, heller rothe Blättchen als Uebergangsstufen zu den ganz schmalen, fadigen, noch heller rothen Blättchen, in deren Achseln die einzelnen Blüthen der Dolde sitzen. Diese Dolde ist meist sehr reichblüthig, und es kommen an ihr oft über 50 Blüthen zur Entwickelung. Die Stiele dieser sind verschieden lang, bei den äusseren im Allgemeinen kürzer als bei den inneren, wo sie manchmal eine Länge von 4 *mm* erreichen. Auf hellgrünem Grunde haben sie sehr schmale, braunrothe Längsstreifen.

Auch der dreifächerige, unterständige Fruchtknoten zeigt schon zur Blüthezeit auf hellgrünem Grunde solche Streifen; auf den inneren Bau desselben wird besser erst dann einzugehen sein, wenn die merkwürdige Ausbildung der Stränge, an denen die reifen Samen beim Zerdrücken der Beerenfrucht hängen bleiben, zu beschreiben ist.

Das oberständige Perigon, Fig. 11, besteht unten aus einem ringsgeschlossenen, nach oben sich erweiternden Kegel, welcher an der Stelle, wo sich das Perigon in die 6 Zipfel theilt, und wo innen die Filamente ansitzen, nach aussen in 6 Höckern sich vorwölbt. Im Grunde dieses unteren, geschlossenen Perigontheils befindet sich der Honigsaft. Oberhalb der nach aussen vorspringenden Höcker geht des Perigon in sechs lineale, etwa 2 *cm* lange Zipfel aus, welche eine abgerundete, nach innen schwach umgebogene Spitze haben, welche, gegenüber dem zinnoberrothen Haupttheil der Zipfel, durch hellere, weissliche Färbung sich auszeichnet. Die Zipfel stehen ganz gerade aufrecht, könnten auch nicht, nach dem dichten Stande der fast zu gleicher Zeit aufgehenden und durch die Hochblätter im Ausspreizen gehinderten Blüthen nach aussen umgebogen sein. Durch die rothe Farbe, sowohl der Perigonialblätter, als der die Blüthen umgebenden Hochblätter, wird der von keinen Laubblättern verhüllte, ganz nackt dastehende Blüthenstand aus weiter Ferne für die Bestäuber sichtbar.

Aus den Perigonialzipfeln ragen die 6 Staubgefässe einige Millimeter weit hervor, und der vom Gipfel des Fruchtknotens entspringende Griffel ist meist kürzer als diese. Seine unregelmässig dreispaltige Narbe liegt hierdurch derartig, dass sie die Antheren, wenn diese aufspringen, berührt, wodurch die Selbstbestäubung unvermeidlich wird. Aber auch dann, wenn die Narbe etwas tiefer liegt, was bisweilen der Fall ist, wird sie durch den Pollenfall bestäubt werden können. Neben dieser unvermeidlichen Selbstbestäubung ist aber durch die offene Lage von Antheren und Narben in den leuchtenden Blüthen die Fremdbestäubung unvermeidlich, wenn die geeigneten Besucher nicht ausbleiben. Diese sind wahrscheinlich Honigvögel.

Um nun zu erkunden, ob, wie in manchen anderen ähnlichen Fällen, auch bei *Haemanthus tigrinus* eine Verschiedenheit in den Erfolgen der Selbstbestäubung und denen der Fremdbestäubung besteht, nahm ich an den im Kalthause isolirt bleibenden Pflanzen verschiedene Bestäubungen vor. Das Resultat war dieses, dass nach Bestäubung mit einem anderen Stock der reichste Ansatz von Früchten und der stärkste Samenertrag eintrat; bedeutend geringer war derselbe, wenn die Blüthenstände ein und desselben Stockes gekreuzt wurden, und am geringsten, nämlich gleich Null, dann, wenn die Blüthen eines und desselben Blüthenstandes mit einander bestäubt wurden. Da aber nur wenige Versuche gemacht werden konnten, wäre es immerhin möglich, dass die Art nicht vollständig selbststeril ist, wofür auch ein anderer, nicht ganz genau durchgeführter Versuch spricht.

Der Erfolg der stattgehabten Bestäubung war an den Blüthen sehr bald zu erkennen, denn das Perigon welkte schon in den nächsten Tagen und liess sich leicht von dem nun anschwellenden Fruchtknoten loslösen. Zwar schwollen nun zuerst die meisten Fruchtknoten an, doch blieb immer eine Anzahl im Wachsthum bald zurück. Interessant war die Beobachtung, dass die Fruchtknoten auch dann noch lange anschwollen, wenn der Blüthenstand, an welchem sie nach der Bestäubung bald angefangen hatten sich zu vergrössern, abgeschnitten und zum Auftrocknen zwischen Löschpapier gelegt wurde.

Wenn die Früchte, welche Beeren sind, Fig. 16, ausgewachsen sind, was bei uns im Kalthause Ende November oder Anfang December der Fall ist, so haben sie bei kugelig-länglicher Gestalt einen Durchmesser bis zu 12 *mm* erreicht; am oberen Ende sind sie etwas abgeflacht, nach unten schwach zugespitzt. Im unteren Theil sind sie rein weiss gefärbt, darauf folgen nach oben auf weissem Grunde immer dichter und dichter gestellte dunkelrothe Flecken, welche sich am Gipfel zu einer gleichmässig rothen Zone vereinigen. Der rothe Farbstoff liegt nicht in der ganz spaltöffnungslosen Oberhaut, sondern in der auf diese folgenden parenchymatischen Zellschicht. Gegen die Reifezeit wird die Beere ganz gleichmässig hellviolett, ihre fleischige nicht sehr dicke Wand hat dann die Flecken verloren und ist so durchscheinend, dass man die dunklen Samen in der Beere von aussen erkennen kann.

Wenn man nun zu dieser Zeit auf die Beere drückt, so platzt ihre fleischige, schleimige Haut auf; der meist einzelne Samen fällt aber nicht heraus, sondern hängt an einem schleimig aussehenden Faden, mit der Basis der von ihrem Stiele abgefallenen Beere in Verbindung bleibend, aus dieser meist hervor, Fig. 17. Dieser Faden besteht nun nicht etwa, wie bei den Samen von *Magnolia*, aus lang sich aufrollenden Spiralgefässen, sondern aus langen, zu flachen Strängen angeordneten oder ganz isolirten Zellfäden, welche eine ganz unglaubliche Dehnbarkeit und Elasticität zeigen, denn sie lassen sich zu einer Länge von 20 *cm* ausziehen; hört der Zug dann auf, so schnurren sie wieder zusammen, was man bei geeigneter Manipulation schön unter dem Mikroskop erkennen kann. Die einzelnen langgestreckten Zellen sind nicht drehrund, sondern stark plattgedrückt, was man unter dem Mikroskop gut erkennen kann, wenn man die Fäden durch einander gewirrt hat und dadurch die sie zusammensetzenden Zellen von verschiedenen Seiten sieht, wo sie bald ganz schmal, bald breit erscheinen. Die Zellen sind manchmal schwach längsgestreift und enthalten bisweilen kleine Körnchen. In ihrer ganz unglaublich starken Dehnbarkeit finden sie vielleicht kaum ihres Gleichen. Ihre nähere Untersuchung sei denen empfohlen, welche sich näher mit den Eigenschaften der pflanzlichen Zellhaut beschäftigen.

Durch diese elastischen Fäden, welche den grossen, schweren Samen mit der Basis der aufgedrückten Beere in Verbindung halten, Fig. 17, wird nun bewirkt, dass man die Samen an diesen Fäden sehr lang aus der fleischigen Beerenhaut herausziehen oder aus derselben heraushängen lassen kann, ein Umstand, welcher mit der Verbreitungsweise der Samen in offenbarem Zusammenhange steht. Es werden nämlich die Vögel, wenn sie die Beere mit dem Schnabel zerquetschen und sie verschlingen wollen, den in ihr enthaltenen Samen nicht mit verschlucken, indem derselbe bei seiner glatten Oberfläche leicht aus der fleischigen Hülle der Beere hervorgedrückt wird und nun an dem langen elastischen Faden aus dem Schnabel des Vogels heraushängt. Dieser wird sich des für ihn nutzlosen Samens zu entledigen suchen und dabei denselben, da er an dem elastischen Faden fest hängen bleibt, hin- und herschleudern, bis letzterer endlich zerreist, wobei der Same weit weggeschleudert wird.

Als ich zuerst diese eigenthümlichen Fäden an den Samen des *Haemanthus tigrinus* — wie sie vielleicht bei allen *Haemanthus*-Arten sich finden — beobachtete, konnte ich über ihren Ursprung nicht in's Klare kommen, denn beim Oeffnen der reifen Beeren zogen sie sich sogleich derartig in die Länge, dass eine nähere Untersuchung nicht mehr möglich war. Diese musste also verschoben werden, bis die Pflanze von Neuem zum Blühen kam, wobei sich denn nun der wahre Sachverhalt herausstellte, als ich die Fruchtknoten, deren nähere Beschreibung ich im Obigen unterliess, in den verschiedenen Entwickelungsstufen vor und nach der Befruchtung untersuchte.

In jedem Fache des dreifächerigen Fruchtknotens, Fig. 12, zeigt sich zur Blüthezeit meist nur eine Samenanlage, selten sind deren 2 in einem oder dem anderen vorhanden. Diese Samenanlagen hängen von dem Gipfel der Fruchtknotenfächer in diese hinein und füllen sie bis zur Hälfte aus, Fig. 13. Sie sind anatrop, und ihre Mikropyle ist dem Centrum des Fruchtknotens zugekehrt, so dass aus dem hier aufsitzenden Griffel die Pollenschläuche sehr leicht auf directem Wege in die Mikropyle eindringen können. Der Funiculus der Samenanlagen ist nur ganz kurz. Die drei Querscheidewände des Fruchtknotens bestehen nun schon vor der Befruchtung aus ziemlich lang gestreckten Zellen, welche in Gruppen derartig angeordnet sind, dass sie zwischen sich grosse spaltenförmige Intercellularräume lassen. Wenn nun die Befruchtung eingetreten ist, so wachsen diese zelligen Bänder sehr stark in die Länge, wobei sie sich hin und her schlängeln, indem ihr Längenwachsthum das der Fruchtknotenwände um ein Vielfaches übersteigt. Bei diesem starken Längenwachsthum kommt es denn nun auch, dass diese Querwände sich bald von der Innenseite der Fruchtknotenwände loslösen und als 3 gewundene Stränge in der Mitte des Fruchtknotens liegen, Fig. 14, zu jeder Samenanlage ein solcher Strang gehörig. Da nun meistens in jeder Frucht sich nur ein Same ausbildet, so kommt es, dass dieser bald bei einem starken Wachsthum den ganzen Fruchtknoten ausfüllt und hierbei die Scheidewände, welche sich in die elastischen Zellstränge umgewandelt haben, an die eine Wandseite der Fruchtknotenhöhle drückt und derselben dicht anpresst, Fig. 15. Dieser Umstand bewirkte es, dass ich bei der ersten Untersuchung schon reifer Beeren auf den Gedanken kam, dass die elastischen Stränge, an welchen die Samen aus der Beere heraushängen, von der innersten Zellschicht der Fruchtknotenwand gebildet sein möchten, was sich nun aber als irrig herausgestellt hat. Diese elastischen Fäden sind vielmehr die höchst eigenthümlich ausgebildeten Scheidewände des Fruchtknotens und bilden die absonderliche Verbreitungseinrichtung der Samen. Wenn diese reif sind, so lösen sie sich beim Zerdrücken der Beere von ihren Placenten los, bleiben aber in sehr fester Verbindung mit der zum elastischen Strange umgewandelten Scheidewand, welcher Strang seinerseits in fester Verbindung mit dem Basaltheil der Fruchtwand bleibt, so dass nun beim Zerdrücken der Beere der Same weit aus dieser an dem elastischen Faden heraushängt, Fig. 17, ohne von der fleischigen Beerenwand sich zu lösen. Diese, schon oben näher besprochene Verbreitungseinrichtung der Samen ist eine sehr eigenthümliche, und es war wohl werth, auf ihre Entstehung einzugehen.

Ebenso interessant sind nun aber die Verhältnisse, unter denen die Samen keimen. Diese, Fig. 1, 2, 3, 17, sind von etwa kugeliger Gestalt und haben einen Durchmesser von etwa 10 *mm*. Auf der glatten, glänzenden Oberfläche zeigen sie auf dunkelbraunem, nach Grün hin spielendem Grunde verschieden grosse und verschieden vertheilte, noch dunkler braune Flecke — entsprechend den an den verschiedensten Theilen von *Haemanthus tigrinus* sich zeigenden Flecken — erscheinen aber auf den ersten Blick fast gleichmässig dunkelbraun.

Wenn diese Samen nun von der fleischigen Beerenwand befreit wurden, so fingen sie meist, auch ohne in die Erde gelegt zu werden, sondern schon bei trockenem Aufbewahren, nach kurzer Zeit an zu keimen, während diese Keimung ganz unterblieb, wenn die Samen nicht aus der Beere befreit wurden, ein Umstand, welcher mir Veranlassung gab, nähere Experimente in Bezug auf diese Keimungserscheinungen zu machen. Es wurden dieselben in mehreren Wintern hinter einander, und zwar immer mit dem gleichen Erfolge angestellt; es würde jedoch zu weit führen die einzelnen Versuchsreihen genau anzugeben, welche einige Seiten füllen würden; ich will daher nur die allgemeinen Resultate zusammenstellen.

Wurden die Samen sogleich nach der Reife der Beeren Ende November oder Mitte December aus der fleischigen Beerenhaut genommen und frei hingelegt, so fingen sie meist schon nach 2 bis 3 Wochen in verschiedenen Zwischenräumen an zu keimen. Liess ich die Samen hingegen länger in der Beere, ehe ich sie frei hinlegte, so verzögerte sich die Keimung immer mehr und mehr, bis zu etwa 4—6 Wochen vom Zeitpunkt der Freilegung an, bis endlich, etwa Ende März, ein Zeitpunkt eintrat, wo die nun aus der dann meist eingetrockneten Frucht befreiten Samen nicht mehr keimten, auch dann nicht, wenn sie nicht frei an die trockene Luft, sondern in feuchte Erde gelegt wurden. Nur einmal beobachtete ich unter den sehr zahlreichen Fällen einen solchen, wo die Keimung eines Samens innerhalb der Beere stattgefunden hatte; es rührte dies aber möglicher Weise daher, dass die Fruchtwand beim Abreissen vom Stiel der Beere etwas verletzt worden war, was sich nach Eintrocknung der letzteren nicht mehr feststellen liess.

Diese Erscheinungen bei der Keimung der Samen stehen in offenbarem Zusammenhange mit den Vorgängen in der freien Natur. Hier werden die Beeren von *Haemanthus tigrinus* bei ihrer Reife nicht lange unversehrt bleiben, die Vögel werden sie zum Verspeisen in ihren Schnabel nehmen, wobei dann, wie oben beschrieben worden, die Samen befreit und weit fortgeschleudert werden. Dass die Samen erst ausserhalb der Beeren keimen, kommt wahrscheinlich daher, dass durch die Beerenhaut keine Luft zu ihnen gelangen kann, welche eine nothwendige Bedingung zu ihrer Keimung ist. Werden die ganzen Beeren unverletzt in den Boden gelegt, so fault hier natürlich die Beerenhaut bald weg, und die so der Luft ausgesetzten Samen können nun keimen.

In diesen Keimungserscheinungen haben wir auch insofern einen interessanten Fall vor uns, indem dieselben uns zeigen, dass es Samen geben kann, welche ihre Keimkraft dann verlieren, wenn man sie über eine bestimmte kurze Zeit hinaus in der Frucht von der Luft abgeschlossen liegen lässt. Bekanntlich giebt es noch andere Samen, welche direct nach der Reife keimen, wie z. B. die von verschiedenen Arten der Gattung *Oxalis* (*O. rubella* etc.) und von *Aponogeton distachyum,* welche dabei aber nicht, wie dies bei *Haemanthus tigrinus* geschehen kann, austrocknen dürfen, um nicht zu Grunde zu gehen. Solche Samen sollten entweder gar nicht in die Samenverzeichnisse der Gärten aufgenommen oder direct nach der Reife in feuchter Verpackung versandt werden.

Die Keimung der Samen von *Haemanthus tigrinus* und das darauf folgende Wachsthum der Sämlinge spielt sich nun folgendermassen ab. Aus der sonst fest geschlossen bleibenden, harten Samenschale bricht an der Basis des Samens das Würzelchen hervor, welches, von kegelförmiger Gestalt, an der Stelle, wo es sich an die Plumula anschliesst, einen dichten Kranz von Haaren hat, Fig. 1. Es wächst, sich verlängernd, direct in den Boden hinab, wo es zu einem fleischigen Wasserspeicher anschwillt und keine Seitenzweige treibt, sondern nur kurze Wurzelhaare besitzt, mit denen es die flüssige Nahrung aus dem Boden aufsaugt. Ueber dem Haarkranz der Wurzel zeigt der Keimling eine schwache Einschnürung, welche die Grenze zwischen Wurzel und Spross anzeigt. Letzterer besteht zu dieser Zeit aus dem Cotyledon, dessen Gipfel immer im Samen eingeschlossen bleibt, Fig. 2 und 3, und aus dessen Eiweiss die Nahrung dem jungen Keimling zuführt und aus der Plumula. Der freie Theil des Cotyledons zwischen Samen und Würzelchen ist drehrund am oberen Theil, und hier vollständig solide, es verlaufen in ihm in einiger Entfernung von einander zwei Gefässbündel: im unteren Theil bildet er hingegen eine rings geschlossene Röhre, Fig. 5, in deren Grunde die Plumula liegt. Diese Röhre ist an der dem im Samen stecken bleibenden Cotyledonarende gegenüberliegenden Seite durch eine Spalte offen, aus welcher später das erste Laubblatt des Keimlings hervorbricht, Fig. 3. Interessant ist es nun, dass schon dieser untere röhrige Theil des Cotyledons zur ersten, allerdings bald wieder sich erschöpfenden und abtrocknenden Zwiebelschuppe wird, indem die an den soliden drehrunden Theil des Cotyledons sich anschliessende Seite, Fig. 4*c* und 5*c*, fleischig anschwillt, während die andere dünner bleibt, Fig. 4*c*¹ und 5*c*¹, und mit häutigem, quergestelltem Rande nach oben endigt. Aus dieser taschenartigen Stelle tritt nun bald das erste Laubblatt hervor, Fig. 2 und 3, mit seiner dunkelgrünen, unterseits an der Basis schon braungestreiften, oben von fünf parallelen Gefässbündeln, Fig. 5*b*, durchzogenen Spreite, welche also dem soliden Theile des Cotyledons gegenüberliegt und sich sogleich in der diesem entgegengesetzten Richtung umbiegt. Dieses in der ersten Vegetationsperiode des Keimlings allein sich ausbildende Laubblatt besteht nun, ebenso wie der Cotyledon, aus 2 Theilen, aus dem oberen, welcher bei dem Cotyledon drehrund, hier aber in eine lineal-lanzettliche Fläche ausgebildet ist und wie jener zum Sommer abstirbt, und in einem unteren, in sich vollständig geschlossenen, Fig. 2*b*, welcher die zweite Schuppe der Zwiebel bildet, Fig. 1*b*, und an der Seite, welche dem angeschwollenen Theile des Cotyledons gegenüberliegt, Fig. 4*b*, nun stark anschwillt, während die gegenüberliegende Seite dünn bleibt, Fig. 4*b*.

An diesen Keimlingen lässt sich nun schon im März in der Basis des von dem unteren Theile des ersten Laubblattes gebildeten Hohlraumes der Anfang von einem nächsten, dem ersten gegenüberstehenden Blatte ganz deutlich erkennen, Fig. 4*s*. Man sollte nun meinen, dass diese Anlage zu dem Laubblatt der nächsten Vegetationsperiode heranwachsen würde, was aber durchaus nicht der Fall ist; sie bildet sich vielmehr bis zum Abdörren des ersten Laubblattes zu einem ganz innerhalb der Erde bleibenden Schuppenblatt aus, dessen Basis stark anschwillt, Fig. 6, 2, und die Reservestoffe für den Anfang der nächsten Vegetationsperiode aufspeichert. Erst auf diese Schuppe folgt dann, mit ihr abwechselnd, wieder ein Laubblatt, Fig. 6, 3, welches in dieser zweiten Vegetationsperiode fast immer wieder das einzige bleibt. Dieses Laubblatt geht nun, wie dasjenige der ersten Vegetationsperiode, unten in einen fleischig angeschwollenen Hohlkegel aus, in dessen Grund sich dann bald wieder die Anlage zu einem nächsten Blatte zeigt. Diese Anlage wächst nun selten schon in ein Laubblatt aus, sondern in ein Schuppenblatt, so dass der Keimling auch in dieser zweiten Vegetationsperiode meist nur mit einem Laubblatt über die Erde kommt. Erst in der dritten oder auch gar erst in der vierten Vegetationsperiode kommen dicht hinter einander zwei Laubblätter über die Erde.

Inzwischen ist die erste Wurzel des Keimlings, welche hauptsächlich als Wasserspeicher diente, abgestorben, und es haben sich an ihrer Basis bis zu 3 neue Wurzeln gebildet, welche nun aber nicht unverzweigt bleiben, sondern, bei einer Länge bis zu 20 *cm*, nach ihrer Spitze zu fadige Seitenwurzeln treiben, während ihr Basaltheil wieder zum Wasserspeicher anschwillt und diese Function noch über ein Jahr behält. Um diese wenigen Wurzeln der zweiten Vegetationsperiode bilden sich dann in den folgenden Jahren fort und fort neue, welche an ihrer Basis einen Durchmesser von mehreren Millimetern erreichen und mit ihren Verzweigungen bei Topfcultur den unteren Theil des Topfes sehr bald ausfüllen.

Doch kehren wir zur Bildung der weiteren Blätter des Keimlings zurück. Vielfach bildet sich an diesem, wie gesagt, auch in der dritten Vegetationsperiode nur ein Laubblatt aus, und das ihm folgende Blatt bleibt als fleischige Schuppe, wie im Vorjahr, in der Erde. Meist aber, wenn die Pflanzen gut cultivirt werden, bilden sich nun schon in dieser Periode 2 Laubblätter aus. Diese beiden Laubblätter scheinen sich nun gerade gegenüber zu stehen, opponirt zu sein und einem Blattkreise anzugehören, wie man es auch manchmal in den Beschreibungen von *Haemanthus*-Arten angegeben findet. Diese Darstellung ist aber eine durchaus falsche, denn die beiden Blätter, welche riesigen Cotyledonen einer dicotyledonen Pflanze ähnlich sehen, stehen nicht auf gleicher Höhe sich gegenüber, sondern das eine steht höher als das andere — wie früher das Schuppenblatt zum Laubblatt — und sein unterer Theil wird von dem unteren Theil des vorhergehenden Blattes rings eingeschlossen, Fig. 6. Diese beiden Blätter verhalten sich also gerade so wie diejenigen der früheren Jahrgänge, nur dass das frühere Schuppenblatt sich an seinem oberen Theil in ein Laubblatt ausgebildet hat.

Je älter die Pflanze wird, desto stärker werden nun ihre jährlich sich zu Zweien ausbildenden Laubblätter — höchst selten folgt noch in derselben Vegetationsperiode ein drittes, über dem ersten stehendes — sowohl der obere grüne, assimilirende Theil, als der untere, welcher die Zwiebel vergrössert.

Der obere Theil, die Blattspreite, erreicht nun eine Länge von 20 *cm* bei 15 *cm* Breite. An der Spitze zeigt sich keine Ausrandung; der knorpelige Rand ist bräunlich, meist ganz haarlos. Auf der Oberseite ist die Farbe ein leuchtendes Dunkelgrün; die Unterseite ist hellgrün, und auf ihr finden sich quergestellte, unregelmässige braunrothe Streifen, an der Basis dichter gestellt, als nach der Spitze zu, welche tigerartige Zeichnung, die auch an vielen anderen Theilen der Pflanze vorkommt, die Veranlassung zu dem Namen derselben gegeben hat.

Wenn diese beiden Laubblattspreiten aus dem Gipfel der Zwiebel hervortreten, so liegen sie, der Natur der Sache nach, zuerst eng zusammen und biegen sich erst allmählich mit ihren Spitzen von einander. In dieser ersten Zeit wird nun alles von ihnen aufgefangene Wasser in die Spalte geleitet, welche sich zwischen ihren Basen findet, wo es bei dem allmählichen Auseinandergehen dieser Spalte allmählich an den beiden Rändern dieser herausfliessen kann und so direct an die Wurzeln der Pflanze geleitet wird, welche zu dieser Zeit ihrer Vegetation das Wasser sehr nöthig hat. In späterer

Zeit tritt nun gerade das Gegentheil ein. Die beiden Blattspreiten biegen sich allmählich ganz von einander, so dass sie in ihrer Mitte eine horizontale Fläche bilden, welche nach beiden Spitzen der Blätter hin sich etwas nach abwärts neigt. Hierdurch kommt es nun, dass zu dieser Zeit alles Wasser, welches auf die Blattflächen fällt, nach aussen hin von dem Centrum der Pflanze abgeleitet wird, so dass sie nun nicht der Gefahr ausgesetzt ist, hier zu viel Wasser zu erhalten, was geschehen würde, wenn die Abschüssigkeit der Blätter, wie zuerst, nach dem Centrum der Pflanze gerichtet wäre. Bei dem Begiessen der Pflanze zu den beiden Entwickelungsperioden der Blätter kann man das soeben besprochene Verhältniss sehr schön erkennen.

Der obere, grüne Theil der Blätter fängt nun im Sommer, bei uns etwa Mitte Juni, auch wenn die Pflanzen feucht gehalten werden, an sich vom Gipfel her zu verfärben, gelblich oder bräunlich zu werden und dabei zu welken bis zu der Stelle, wo die zwiebelbildende, fleischige Basis des Blattes beginnt. An diesem Ort findet dann bald die Ablösung des oberen Blattheils an einer ganz bestimmten Stelle statt, und zwar derartig, dass die bleibende Zwiebelschuppe mit schiefer, nach abwärts geneigter Fläche endigt, Fig. 6, wodurch es kommt, dass das Aeussere der Zwiebel zwei gegenüberliegende Breitseiten zeigt, welche aus treppenartigen Abstufungen bestehen. Im Inneren erkennt man dann auf dem Quer- und Längsschnitt die einzelnen, in sich geschlossenen Basen der Laubblätter, welche, wie schon oben beschrieben, nicht gleichmässig fleischig verdickt sind, sondern an der einen Seite bedeutend stärker, als an der anderen, so dass hier, bei der abwechselnden Stellung der Blätter, dünne Zwiebelschuppen mit dicken abwechseln (man vergleiche die ohne und mit Punkt bezeichneten Zahlen der Fig. 6).

Besonders interessant ist es, dass diese Zwiebeln von *Haemanthus tigrinus* nicht aus so vergänglichen Schuppen bestehen, wie bei vielen anderen Zwiebelgewächsen, wo die Schuppen beim Anfange der neuen Vegetationsperiode gewöhnlich erschöpft und durch andere, neu sich bildende ersetzt werden, sondern welche wohl ein ebenso langes Leben haben wie die ganze Zwiebel. Nur die Basis des Cotyledons und des ersten Laubblattes, Fig. 6*c* und 1, werden durch Erschöpfung häutig und umgeben so, braun gefärbt, den Grund der jungen Zwiebel. Dies lange Leben der später gebildeten Blattbasen ist nur dadurch möglich, dass sie in andauerndem — d. h. mit Ausnahme der Vegetationsruhe — Wachsthum begriffen sind, welches sich in seiner Stärke nach dem Entstehen und Wachsthum der weiter nach innen liegenden Blätter richtet. Durch die allmählich zunehmende Vegetationskraft der Pflanze werden diese von Anfang an kräftiger und dicker angelegt, als die zuerst gebildeten Blattbasen, und so müssten diese letzteren, als die äusseren, zersprengt werden

— was ich auch oft bei *Haemanthus albiflos* beobachtet habe — wenn sie nicht selbst die Fähigkeit besässen dauernd nachzuwachsen und sich auszudehnen. Bei ganz alten Zwiebeln, deren Alter nach Jahrzehnten zählt, findet man bei *Haemanthus tigrinus* die äusseren, unten in sich geschlossenen Schalen der Zwiebel niemals gesprengt. Diese Zwiebeln hatten im Anfang ihrer Bildung nur einen ganz geringen Durchmesser von einigen Millimetern und sind dann im Laufe der Jahre derartig weiter gewachsen, dass sie jetzt einen Durchmesser bis zu 10 *cm* erreicht haben.

Mit diesem sonderbaren Wachsthum der Zwiebeln geht es Hand in Hand, dass dieselben allmählich mit ihrem oberen Theil — wenigstens bei Topfcultur, ob auch in der Heimath der Pflanze muss dahin gestellt bleiben — über der Erde erscheinen und im Laufe der Jahre sich immer mehr über dieselbe erheben, was daher kommt, dass die oberen Enden der in jedem Jahre gebildeten beiden Schuppen immer einige Millimeter über die schief abgeschnittenen Enden der vorigjährigen Schuppen hervortreten, Fig. 6.

Während dieser ersten Perioden des rein vegetativen Wachsthums habe ich niemals die Bildung von Seitenzwiebeln beobachten können. Diese tritt allem Anschein nach erst bei ganz alten Zwiebeln auf, und zwar dann an der Basis derselben rechts und links aus den Achseln der untersten, nun zurückgedrängten oder abgestorbenen Zwiebelschuppen.

Eine geraume Zeit brauchen nun die Pflanzen von *Haemanthus tigrinus* bis sie blühbar werden. Von denen, welche im December 1892 gesät wurden, sind erst einige im vorigen Herbst, die meisten erst jetzt, October 1900, zur Blüthe gekommen, ungeachtet sie in kräftiger Erde cultivirt und mehrfach umgepflanzt wurden. In der Heimath der Pflanze wird sich die Sache kaum anders verhalten.

Das Nahen der Blüthenbildung zeigt sich daran, dass aus dem Gipfel der im Sommer ganz ohne Laubblätter dastehenden Zwiebel sich vier roth berandete, weiter unten weissliche Schuppenblattspitzen hervorschieben, zwischen denen dann später der oben schon beschriebene Blüthenstand sich erhebt. Bei Zergliederung der blühenden Pflanze zeigt es sich nun, dass dieser Blüthenstand das Ende der Zwiebelachse ist, Fig. 6*s*, wie bei Tulpen und Hyacinthen, und nicht etwa seitlich steht, wie man aus seiner späteren Stellung, wenn die beiden neuen Laubblätter sich entwickelt haben, vermuthen könnte. An der Basis des Blüthenschaftes stehen sich gegenüber zwei schuppige, flach ausgebreitete Niederblätter, von denen das eine, welches dem Centrum der Zwiebel zu liegt, nur kurz gespalten ist, Fig. 9 und 10*d*, das ihm gegenüber liegende hingegen bis zum Grund, Fig. 8*e* und 10*e*. Dadurch kommt es, dass der Blüthenschaft in einer Scheide von vier Schuppenblättern zu stecken scheint, indem die vier roth berandeten Zipfel dieser zwei Niederblätter ganz von einander isolirt am Grunde des Schaftes ein Stückchen aus der Zwiebel heraustreten. Das nach aussen liegende, bis zu seiner Basis gespaltene Schuppenblatt, Fig. 8*e*, ist dann noch seinerseits von aussen her von einem, vor diesem der Achse eingefügten Schuppenblatt umgeben, Fig. 7*c* und 10*c*, welches aber nur die halbe Länge besitzt, oben einen ganz flachen Rand hat und ganz bleich ist. Dasselbe ist ohne Zergliederung der Zwiebel gar nicht sichtbar. Diesem Schuppenblatt gegenüber steht dann das letzte Laubblatt der Achse, Fig. 10*b*, welche mit dem Blüthenstand abschliesst.

Aber schon wenn dieser noch in der Ausbildung begriffen ist, hat ein Ersatz für den Gipfel der Zwiebel durch Bildung einer Seitenachse begonnen. Diese Seitenachse bildet sich nun immer in der Achsel des letzten, unten in die letzte Zwiebelschuppe ausgehenden Laubblattes der Zwiebel, Fig. 10*b*. aus und erscheint alsbald mit seinen beiden, sich gegenüberstehenden, aber nicht auf gleicher Höhe eingefügten Laubblättern, Fig. 10*f*, *g*, neben dem Blüthenstande über der Erde, wobei dann bald durch das Wachsthum dieser der Blüthenstand so zur Seite gedrängt wird, dass er seitenständig zu sein scheint, in Wirklichkeit ist er aber endständig, was man jedoch, wie gesagt, nur bei Zergliederung der Pflanze bis zu ihrer Zerstörung erkennen kann.

Durch die Beobachtung des Hervortretens der Blüthenstände in den auf einander folgenden Jahren, an einer und derselben Pflanze konnte ich erkunden, dass die Bildung des neuen, die alte Zwiebel fortsetzenden Seitensprosses immer in abwechselnder Richtung stattfindet, das eine Mal nach der einen Seite hin, das andere Mal nach der anderen, so dass der von den neuen Blättern zur Seite gedrückte Blüthenstand bald rechts, bald links von der neuen Achse liegt, Fig. 10*s*, *s'*, *s''*.

So ist denn eine alte, blühbare Zwiebel von *Haemanthus tigrinus* aus Schuppenblättern zusammengesetzt, welche sehr verschiedenen Achsen angehören. In den ersten Jahren ihres Lebens ist die Zwiebel ganz einachsig; an ihrer Achse bildete sich zuerst jährlich nur ein Laubblatt mit fleischiger Basis und ein Schuppenblatt, später zwei Laubblätter aus. Wenn hingegen die Pflanze zum Blühen kommt, so geht hiermit ihre Achse am Ende zu Grunde und wird durch eine Seitenachse ersetzt, welche dann wieder ihrerseits im folgenden Jahre am Ende in einen Blüthenstand ausgeht und hierauf durch eine neue Seitenachse ersetzt wird.

Es sei hier noch ausdrücklich hervorgehoben, dass die stehenbleibenden Basen der Blätter nur an ihrem Grunde eine Strecke hinauf zu einer geschlossenen Scheide verwachsen sind, also ringsum die folgenden inneren Theile der Zwiebel decken, während weiter oben ihre Ränder nicht mit einander verwachsen sind, und die einzelnen Schuppen sich also nur dachziegelig decken. Man wird daher nur dann die Zwiebelschalen ganz in sich geschlossen zu Gesichte bekommen, wenn man einen Querschnitt durch die unteren Theile der Zwiebel macht.

Da diese Zwiebel von *Haemanthus tigrinus* einen so merkwürdigen Bau hat, so mag es wohl entschuldigt sein, dass ich auf ihre Beschreibung so nahe eingegangen bin. Daneben dürfte aber auch die eigenthümliche Verbreitungseinrichtung der Samen und die Keimungsverhältnisse dieser von Interesse sein, welche auch bei mehreren anderen *Haemanthus*-Arten dieselben oder doch ähnlich sind.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1, 2, 3. Samen von *Haemanthus tigrinus* in verschiedenen Keimungsstufen. Natürl. Gr.
„ 4. Längschnitt durch den Vegetationspunkt des in Fig. 3 dargestellten Keimlings bei q, vergrössert, cc' Cotyledonarbasis, bb' Basis des ersten Laubblattes, cc' Basis des darauf folgenden Blattes, welches nicht zu einem Laubblatt auswächst, p Plumula.
„ 5. Querschnitt durch die Stelle q von Fig. 3, c Cotyledon, b erstes Laubblatt.
„ 6. Schematischer verkleinerter Längsschnitt durch eine zum ersten Male blühenden Zwiebel: die mit gleichen Zahlen 2, 2' u. s. w. bezeichneten Schuppen sind die gegenüberliegenden Theile eines und desselben Blattes. Vergl. Text S. 382.
„ 7. Basis des Blüthenstandes, verkleinert.
„ 8 und 9. Die beiden dicht seiner Basis voraufgehenden Schuppen. Vergl. S. 383.
„ 10. Schematischer Querschnitt durch die Basis einer Zwiebel, um die Lage der in 3 auf einander folgenden Jahren sich bildenden Blüthenstände s, s', s'' zu einander und die Lage der Schuppenblätter an der Basis dieser zu veranschaulichen. Vergl. S. 384.
„ 11. Längsschnitt durch eine Blüthe. Natürl. Gr.
„ 12. Querschnitt durch den Fruchtknoten einer kürzlich befruchteten Blüthe nach Entfernung der Samenanlagen. Die Querwände haben schon angefangen sich in die Stränge umzubilden, an denen später die reifen Samen hängen.
„ 13. Längsschnitt durch den Fruchtknoten vor der Befruchtung, Fig. 14 bald nach derselben, Fig. 15 längere Zeit nach der Befruchtung. Fig. 14 und 15 schwächer vergrössert als Fig. 13.
„ 16. Reife Beere. Natürl. Gr.
„ 17. Dieselbe mit dem nach Zerdrücken aus ihr hervorhängenden Samen. Natürl. Gr. Die punktirten Linien zeigen die Stelle an, wo der Stiel der Beere war.

48. C. Steinbrinck: Ueber die Grenzen des Schrumpfelns.

Eingegangen am 22. October 1900.

I. Ueber die Arbeitsfähigkeit der Verdunstung.

Der bekannte und lehrreiche Versuch ASKENASY's[1]), wobei in einem Trichterrohr mit feuchter Gipskappe durch die Verdunstung des Wassers Quecksilber über die Höhe des Barometerstandes gehoben wird, ist auf Veranlassung von NERNST in WIEDEMANN's Annalen von REINGANUM[2]) und später in etwas anderer Form von NERNST selbst in seiner „Theoretischen Chemie“[3]) vom thermodynamischen Standpunkte aus erörtert worden. Auf die einfachsten Grundsätze der Thermodynamik gestützt, suchen diese Forscher die bei dem Versuche durch die Verdunstung gelieferte Energie zu ermitteln, und ihre Erörterungen haben für die maximale Höhe, bis zu welcher das Quecksilber dabei eventuell gehoben werden könnte, Formeln geliefert, die im Wesentlichen durchaus übereinstimmen, und deren geringe Unterschiede für unsere botanischen Fragen durchaus belanglos sind, so dass sie hier ausser Erörterung bleiben mögen.

Versteht man unter:

P die der verfügbaren Energie entsprechende, auf das Quecksilber ausgeübte Zugkraft, in Atmosphären ausgedrückt,
T die absolute Temperatur des Versuchsraumes,
p den Druck des gesättigten Wasserdampfes bei der Temperatur T,
p' den im Versuchsraum über dem Gips wirklich herrschenden Wasserdampfdruck,
s das specifische Gewicht des Wassers bei der Temperatur T.
R die bekannte Gasconstante (= 0,0821),
M das Moleculargewicht des Wassers (= 18),

so lautet die von REINGANUM abgeleitete Formel:

$$P = \frac{1000\ Rs}{M} \cdot T \cdot \frac{2\,(p - p')}{p + p'}\ \text{Atm.},$$

---

1) Verhandl. des Naturhist.-Medic. Ver. zu Heidelberg 1896. N. F. V. Beiträge zur Erklärung des Saftsteigens.

2) WIED. Ann. 1896. N. F. 59, S. 764–767: Ueber durch isotherme Destillation erzeugte Druckdifferenzen.

3) Theor. Chemie. III. Aufl. 1900. S. 165–167.

und die von NERNST herrührende, etwas genauere:

$$P = \frac{1000\ Rs}{M} \cdot T \cdot \log \text{nat} \frac{p}{p'} \text{ Atm.}$$

Setzt man das specifische Gewicht des Wassers unter Vernachlässigung der geringen Abweichung gleich 1, so hat der erste gebrochene Factor auf der rechten Seite beider Formeln den Werth 4,56, und diese lassen sich für unseren Gebrauch bequemer schreiben:

$$P = 4{,}56 \cdot T \cdot \frac{2(p - p')}{p + p'} \text{ Atm.},$$

beziehungsweise

$$P = 4{,}56 \cdot T \cdot \log \text{nat} \frac{p}{p'} \text{ Atm.}$$

Um eine zahlenmässige Vorstellung der Werthe von P zu gewinnen, wählen wir als Temperatur des Versuchsraumes 17° C. = 290° in absolutem Masse und nehmen einen Feuchtigkeitsgehalt von 80 pCt. im Zimmer an. Dann ist p' sehr nahe gleich $\frac{4}{5}p$, und die Formel von **REINGANUM** liefert den Werth

$$P = 4{,}56 \cdot 290 \cdot \frac{2}{9} = 294 \text{ Atm.},$$

die von NERNST

$$P = 4{,}56 \cdot 290 (\log \text{nat}\ 5 - \log \text{nat}\ 4) = 4{,}56 \cdot 290 (1{,}61 - 1{,}39) =$$
$$4{,}56 \cdot 290 \cdot 0{,}22 = 291 \text{ Atm.}$$

Wir haben hierbei den Wassergehalt der Luft ziemlich hoch genommen. Ist derselbe nur 67 pCt., der Quotient $\frac{p'}{p}$ somit nahe gleich $\frac{2}{3}$, so steigt die Zugkraft auf $4{,}56 \cdot 290 \cdot \frac{2}{5}$, bezw. $4{,}56 \cdot 290 \cdot 0{,}405$ gleich ca. 530 Atmosphären. Die durch die Verdunstung aus der Umgebung auf den ASKENASY'schen Apparat übertragene Energie würde also theoretisch unter diesen Umständen hinreichen, um das Quecksilber 400 *m* hoch zu heben.

Diese Zahlen scheinen mir nun, trotz ihres zunächst rein theoretischen Charakters, für manche botanische Fragen von hohem Interesse. Denn die Formeln beschränken sich durchaus nicht auf die erwähnte Versuchsanordnung. Ihr Geltungsbereich erstreckt sich vielmehr auf Grund ihrer Ableitung auf die „isotherme Destillation“ überhaupt, d. h. auf jede Verdunstung von Wasser aus einem beliebigen imbibirten Körper, falls diese so langsam vor sich geht, dass die Temperatur des Wassers durch Wärmezufuhr aus der Umgebung constant erhalten wird. So zum Beispiel bleiben sie für die Transpiration lebender Pflanzen in Kraft und speciell ferner auch für den Vorgang, den wir als „Schrumpfeln“ bezeichnet haben, also für die Contraction lebendiger und todter, flüssigkeitserfüllter Zellen, die durch Verdunstung verursacht wird und unter Verbiegung und

Faltung der Zellwände erfolgt. Der Unterschied, dass bei ASKENASY's Versuch Quecksilber gehoben wird, beim Schrumpfeln aber statt dessen die Festigkeit der Zellmembranen überwunden werden muss, ist ja für die thermodynamische Betrachtung ebenso gleichgültig, wie die Substanz des imbibirten wasserabgebenden Körpers, vorausgesetzt, dass die Continuität des ganzen Systems gewahrt bleibt.

Thatsächlich findet allerdings die Gültigkeit der Formeln ihre Beschränkung darin, dass längst vor der Erreichung der theoretischen Maximalwirkung eine Unterbrechung im Zusammenhang des Systems (Gips - Wasser - Quecksilber oder Zellwand - Zellflüssigkeit) stattfindet. Trotzdem büssen diese Rechnungen hierdurch für unseren Fall an Interesse nicht ein. Denn sie lehren deutlich, dass ohne diese Unterbrechung selbst sehr dickwandige Elemente des Pflanzenkörpers beim Verlust ihres flüssigen Inhaltes der völligen Zerknitterung anheimfallen würden. Auf die Ursachen dieser Unterbrechung sollen nun unsere ferneren Erörterungen gerichtet sein.

II. Ueber die Luftdurchlässigkeit als Unterbrechungsursache.

In meiner letzten Mittheilung[1]) ist zunächst die Frage gestreift worden, ob die Verholzung der Zellmembran eine Schranke für ihre Faltung darbiete. Einige Aeusserungen anderer Forscher, sowie ein Vergleich im Verhalten des verholzten Hollundermarkes und des unverholzten Sonnenrosenmarkes im todten Zustande beim Wasserverlust schienen dieser Auffassung günstig zu sein. Ich hatte nämlich damals an todtem injicirtem Hollundermark noch kein Schrumpfeln beobachtet. Inzwischen ist mir dies aber an Markproben von *Sambucus nigra*, die ich aus frischgeschnittenen diesjährigen und vorjährigen Zweigen herausgeschält habe, oftmals gelungen. Da diese Proben mit Phloroglucin-Salzsäure eine sehr ausgesprochene Reaction auf Verholzung lieferten und ich ferner, wie bereits in einer Anmerkung zur vorigen Mittheilung berichtet war, auch bei Jungholz von *Salix*-Schösslingen und *Sambucus*-Zweigen erhebliche Schrumpfelung constatirt habe, so lässt sich somit die Ansicht, dass die Verholzung allgemein dahin wirke, die Gestalt der abgestorbenen Zellen zu fixiren, nicht aufrecht erhalten.

In meiner eben erwähnten Mittheilung habe ich ferner ausführlicher die Frage untersucht, ob zum Zustandekommen des Schrumpfelns die Undurchlässigkeit der Membranen für Luft erforderlich sei. Es war ja wiederholt behauptet worden, dass die Zellhäute der „Cohäsionsmechanismen“ einen luftdichten Abschluss böten und ihre wasserleeren Zellräume daher auch fast luftleer wären.

---

1) Diese Ber. 1900. S. 285.

Dem gegenüber hat meine Untersuchung ergeben, dass die Membranen der geprüften Antheren und Markgewebe für Luft, wenigstens bei Druckdifferenzen von etwa einer Atmosphäre, in ziemlich hohem Grade permeabel sind. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass eine völlige Luftundurchlässigkeit nicht zu den Bedingungen der Schrumpfelung gehört. Die andere Frage, ob aber nicht dennoch das Mass der Schrumpfelung in den einzelnen Fällen unter anderem auch von dem besonderen Grade der Luftdurchlässigkeit abhänge, ist damit noch nicht scharf beantwortet.

Vielleicht trägt auch hier eine Parallele mit ASKENASY's Versuchen zur Klärung unseres Problems bei. Seine Ergebnisse lassen nämlich nicht bloss zu dem Vorgange der Schrumpfelung, wie oben aus einander gesetzt wurde, sondern auch zu der umgekehrten Erscheinung, nämlich zu der elastischen Schwellung (Entfaltung) der Gewebe bei erneuter Wasserzufuhr, ein einfaches physikalisches Analogon erkennen. Den betreffenden Passus in der citirten Abhandlung des Heidelberger Forschers habe ich erst kürzlich bei der erneuten Lectüre derselben aufgefunden. Diese Stelle lautet wörtlich folgendermassen[1]: „Wenn . . . der Versuch dadurch endet, dass sich zwischen Gips und Wasser eine Luftblase bildet, so findet ein sehr langsames Fallen des Quecksilbers statt in dem Masse, als der Gips durch allmähliches Austrocknen für Luft durchgängig wird. Giesst man aber gleich nach Beendigung des Versuches etwas Wasser auf den Gips, . . . so sinkt das Quecksilber mit ausserordentlicher Geschwindigkeit, so dass es in wenigen Minuten ganz aus dem Rohre verschwunden und durch Wasser ersetzt ist. Dies zeigt sehr schön, wie der feuchte Gips, der für Luft so schwer durchdringlich ist, doch Wasser mit Leichtigkeit durchgehen lässt; selbst kleinere Druckunterschiede bewirken, dass das Wasser sich rasch durch den Gips bewegt".

Bleiben wir zunächst eine Weile bei der Frage stehen, welche Kraft es ist, die das Wasser durch den Gipspfropf in das Trichterrohr so lange hinabdrängt, bis das Quecksilberniveau innen und aussen ungefähr gleich ist. Es scheint mir ausser Zweifel, dass der Luftdruck als Ursache hierfür nicht in Anspruch genommen werden kann. Denken wir uns nämlich den Versuch, so wie ASKENASY ihn schildert, in völliger Luftleere vollzogen, so würde das Resultat sicherlich dasselbe sein. Der Luftdruck über der Gipskappe und über dem Quecksilberniveau im äusseren Gefässe differiren ja nur um einen ganz minimalen Betrag. Die treibende Kraft geht vielmehr von der am Wasser des Trichterrohres haftenden gehobenen Quecksilbersäule aus. Wir begegnen hier also genau demselben

---

[1] l. c. S. 13 des S.-A.

Verhältniss, wie bei der Entfaltung geschrumpfelter Zellen bei Wasserzutritt. Wie bei ASKENASY's Versuch das Gewicht des Quecksilbers, so wirkt bei den geschrumpfelten Zellen die Elasticität der Wandung ziehend auf das adhärirende Wasser. In beiden Fällen erleidet das (im Trichterrohr bezw. Zellraum) eingeschlossene Wasser eine Dehnungsspannung, die sich durch die poröse Wand auf das Aussenwasser fortsetzt und dieses, wie ich für die Zellgewebe experimentell nachgewiesen habe[1]), unabhängig vom Luftdruck so lange durch diese Wand in den Innenraum hineinzwingt, bis die Zugspannung ausgeglichen ist. Wenn ich die gesperrt gedruckten Schlussworte im obigen Citat aus ASKENASY's Bericht recht verstehe, so ist es zum Zustandekommen des geschilderten Ergebnisses durchaus nicht nöthig, dass das Quecksilber vorher über die Barometerhöhe gehoben worden ist. Vielmehr genügt bei seinem Apparat schon ein „kleinerer Druckunterschied", d. h. eine geringere Erhebung der Quecksilbersäule im Trichterrohr (auch ohne dass sich unter dem Gips eine Luftblase gebildet hat), um das Einströmen von Wasser durch den Gipspfropf herbeizuführen.

Wir kommen nun zur Erörterung der Frage, warum der durchfeuchtete Gips das aufgegossene Wasser so rasch passiren, die Filtration der anstossenden Luft aber nicht zulässt. Die Antwort darauf scheint ziemlich nahe zu liegen, sobald man die starke Anziehung zwischen den Molecülen der in Betracht kommenden flüssigen und festen Körper berücksichtigt. Sollte Luft in reichlicher Menge durch die Poren des Gipses fliessen, so müssten diese vorher durch die Verdrängung von sie erfüllenden Wassertheilchen wegsam gemacht sein. Jene Molecularanziehung müsste also überwunden werden. Dazu reichte aber bei ASKENASY's Versuchen selbst der Zug einer Quecksilbersäule, die den Barometerstand überstieg, meist nicht aus, mithin erwies sich der imbibirte Gipspfropf bei diesen Versuchen auch dem Druck einer Atmosphäre gegenüber luftdicht. Der Eintritt der Wassertheilchen konnte dagegen ungehindert stattfinden, weil ihm die Molecularanziehung nicht widerstrebte. Zu ihrem Eindringen war ja nur eine Verschiebung der Wassertheilchen innerhalb der Poren nöthig, die bei der Beweglichkeit der Wassermolecüle einen weit geringeren Kraftaufwand erforderte, als die völlige Ablösung der Molecüle von der Porenwand oder die Verdrängung derselben aus dem Innern der Porenröhren, in so fern als ja andere Wassertheilchen zur Befriedigung der molecularen Anziehungskräfte nachrückten. Mit anderen Worten: Zu dieser Verschiebung der Wassertheilchen genügte der Zug der gehobenen Quecksilbersäule, nicht

---

1) Diese Ber. 1900, S. 48.

aber zur Ueberwindung der Adhäsion und Cohäsion der Flüssigkeitsmolecüle, die in nächster Nachbarschaft der Gipstheilchen lagen.

Uebertragen wir nun endlich diese Betrachtung auf das Problem der Schrumpfelung von Pflanzenzellen, indem wir als Beispiel das Gewebe der *Fritillaria*-Anthere wählen, auf die sich mein letzter Bericht vornehmlich bezieht. Wir wissen von diesem Gewebe bestimmt, dass seine Wände auch im imbibirten Zustande für Luft durchlässig sind. Andererseits ist aber eben so wenig zu bestreiten, dass die atmosphärische Luft beim Schrumpfelungsprocess nicht in wahrnehmbarem Grade durch sie eindringt. Diese Thatsache dürfte nach dem Vorigen leicht dahin zu erklären sein, dass der Widerstand der Membranen gegen die Faltung geringer ist, als derjenige der imbibirten Wassertheilchen gegen ihre Verdrängung aus den Poren. Aus diesem Grunde erweist sich die Membran unter diesen Umständen allerdings so weit luftundurchlässig, dass keine Unterbrechung des Zusammenhangs zwischen Wand und Flüssigkeit zu Stande kommt.

Darf man diese Erklärung aber auch dahin ergänzen, dass das Fortschreiten der Contraction stets dann sistirt werde, wenn der wachsende Zug der Membranen auf die in den Poren befindlichen Wassertheilchen die Höhe derjenigen Druckdifferenz übersteigt, bei welcher man gelegentlich anderer experimenteller Untersuchungen eine reichliche Durchlässigkeit der betreffenden Zellhaut für Luft constatirt hat? Dies scheint zunächst eine sehr nahe liegende Consequenz der bisherigen Auseinandersetzungen zu sein und findet auch an dem Verhalten der *Fritillaria*-Anthere, soweit bekannt, keinen directen Widerspruch. Denn unsere Beobachtung über die Permeabilität ihrer Gewebe für Luft bezieht sich nur auf Druckdifferenzen von annähernd einer Atmosphäre; der Versuch hat aber ausserdem ergeben, dass ein geringerer Luftdruck als dieser bereits genügt, um die Fächer einer durch Befeuchtung wieder geschlossenen Anthere eben so weit zu öffnen, als dies bei frischen Staubbeuteln unter gewöhnlichen Umständen durch den Schrumpfelungsprocess geschieht[1]). Mithin überschreitet bei der *Fritillaria*-Anthere der zu dieser Compression nöthige Zug nicht den Betrag des Druckes, bei dem die Luftdurchlässigkeit der Wände bisher festgestellt ist. Das Gleiche gilt auch für das Sonnenrosen- und Hollundermark. Für beide Gewebe genügt, wie ich neuerdings bezüglich des letzteren wenigstens einige Male habe feststellen können, ebenfalls der Atmosphärendruck, um die bei der Schrumpfelung stattfindende Compression hervorzubringen. Wie steht es aber in dieser Hinsicht mit erheblich dickwandigeren Geweben, z. B. mit den sogenannten Bank- und Stuhlzellen der *Clematis-*, *Magnolia-* und anderen Antheren? Bedarf es auch bei ihnen zu den beim Schrumpfeln vorkommenden Formänderungen und Dimensionsverringerungen keines höheren Druckes als einer Atmosphäre, oder schliessen ihre Membranen auch bei den etwa erforderlichen höheren Drucken noch luftdicht?

---

[1]) Vergl. diese Ber. 1900, S. 282. Dass die Quer- und Längscontraction der ganzen Anthere bei dem erwähnten Versuche erheblich hinter derjenigen zurückblieb, die von der Schrumpfelung bewirkt wird, widerspricht dem nicht: denn die luftverdünnten Zellräume der geprüften Antheren enthielten ja bereits reichliche Mengen von Wasser, die eine derartige Compression, wie sie an wasserleeren Zellen möglich ist, verhindern konnten.

Wer diese Fragen für überflüssig hält, da sich die Bejahung des oben (S. 391) gesperrt gedruckten Satzes von selbst verstehe, der wird sich dadurch vielleicht wider Erwarten in die Lage versetzt sehen, auch ein Urtheil über die physikalische Möglichkeit der ursprünglichen Saftsteigetheorie ASKENASY's zu fällen.

Bekanntlich hat ASKENASY zugestanden, dass die Gegenwart von Luftblasen in den Leitungsbahnen seiner Theorie Schwierigkeiten bereitet, da diese Blasen den Zusammenhang der Wasserfäden unterbrechen, die anderenfalls vom Boden bis zum Gipfel eines hohen Baumes, ebenso wie die Quecksilbersäule im Trichterrohr, durch die Transpiration als Ganzes emporgehoben werden würden. Stellen wir uns aber, um dieser thatsächlichen Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, die Leitungsbahnen eines etwa 20 *m* hohen lebenden Baumes für den Moment einmal wirklich ganz blasenfrei und wassererfüllt vor, so würde auf Grund der Untersuchungen VON HÖHNEL's[1]) und STRASBURGER's[2]) die Bejahung des erwähnten Satzes sofort das Auftreten solcher Blasen am Gipfel der Leitungsbahnen und damit den Stillstand der Aufwärtsbewegung verlangen. Die genannten Forscher haben nämlich trotz des sorgfältigen Abschlusses der Gefässe von den Intercellularen, der sich in der Natur vorfindet, selbst bei Drucken unterhalb einer Atmosphäre ein verhältnissmässig rasches Eindringen der äusseren Luft in die Gefässe der lebenden Pflanze constatirt[3]).

Denken wir uns nun einmal den Versuch ASKENASY's mit einem Trichterrohr wiederholt, dessen Wandung unterhalb des Trichters, statt aus Glas, aus einer festen Masse von den Eigenschaften der pflanzlichen Gefässmembran gebildet wäre und nehmen an, das Quecksilber sei in derselben etwa auf den Barometerstand gehoben. Das Gewicht des Quecksilbers würde nunmehr vermittelst der darüber befindlichen adhärirenden Wassersäule auf die Wasserpartikeln innerhalb jenes Theiles der Rohrwandung einen Zug ausüben, der einem äusseren Ueberdruck von einer vollen Atmosphäre gleichkäme. Die äussere Luft müsste also in die Gefässe mindestens so rasch eintreten wie bei den Versuchen VON HÖHNEL's und STRASBURGER's, die meist mit Drucken gearbeitet haben, die nicht ganz an den von einer Atmosphäre heranreichten Es müsste also auch diesmal eine Unterbrechung des Systems am Gipfel der Röhre stattfinden, ebenso wie ASKENASY es fand, wenn die Gipskappe nicht mehr dicht schloss. Dieses Verhalten würde sich aber nicht ändern, wenn man bei entsprechender Verlängerung des Rohres das Quecksilber durch Wasser ersetzte und das gleiche Gewicht des letzteren statt des Metallgewichts ziehend wirken liesse. Demnach gälte dasselbe auch für die lebenden Pflanzen.

---

[1]) Beiträge zur Luft- und Saftbewegung in der Pflanze. Jahrb. für wissensch. Bot. XII, S. 115.

[2]) Bau und Verrichtung der Leitungsbahnen, S. 717 ff.

[3]) Vergl. z. B. STRASBURGER, Leitungsbahnen, S. 725.

Es dürfte also wohl angezeigt sei, die angeregte Frage nach der entscheidenden Wirkung des Luftdurchlässigkeitsgrades noch genauer zu prüfen.

III. Ueber gesteigerte Dampfbildung als Hemmniss des Schrumpfelns.

Wir gehen nunmehr zu den anderen Ursachen über, die der Schrumpfelung eine Grenze setzen, kehren aber zweckmässiger Weise vorher nochmals zu den Formeln von NERNST und REINGANUM zurück. Sie besagen nicht nur, dass durch die Verdunstung eine Arbeitsleistung erzielt werden kann, die sich durch den Hub einer Quecksilbersäule von vielen Metern Länge veranschaulichen lässt, sondern auch umgekehrt, dass die Dampfbildung durch den Zug einer, diesen Formeln entsprechenden Quecksilbersäule gänzlich sistirt werden würde[1]). Dem entsprechend verlangt die Theorie, dass auch beim Schrumpfeln die Verdunstung des Wassers durch den Widerstand der contrahirten Zellmembranen zwar nicht verhindert, aber doch diesem entsprechend herabgesetzt wird. Es ist ja auch ohne Rechnung verständlich, dass es eines grösseren Energieaufwandes, also einer beträchtlicheren Wärmezufuhr aus der Umgebung bedarf, wenn, wie bei ASKENASY's Versuch, zugleich Quecksilber gehoben oder wie beim Schrumpfeln die Biegungsfestigkeit der Wände überwunden werden muss, als wenn die Energie bloss zur Verwandlung der Wassertheilchen in Dampfform verwendet zu werden braucht.

Hierdurch wird u. a. verständlich, warum der Dörrprocess des Obstes und Gemüses ein verhältnissmässig langwieriger ist. In einem

---

1) Vergl. NERNST, Theoretische Chemie. 1900, S. 166.

Fachschriftchen von ED. LUCAS, Director eines pomologischen Instituts, finde ich hierzu die Angabe[1]): „Die in Dampf weichgekochten Früchte, deren Zellen bei diesem Verfahren grossentheils zerrissen sind, dörren sich weit schneller und leichter, als die vorher nicht so behandelten Früchte". Man kann sich übrigens auch an gleich grossen Proben von Markgeweben, von denen bei gewöhnlicher Temperatur die eine schrumpfelt, die andere formbeständig bleibt, überzeugen, wie viel länger die Austrocknung im ersteren Falle dauert.

Das hartnäckige Festhalten der Flüssigkeit an ihrem Aggregatzustande trat mir am auffälligsten bei einigen Versuchen entgegen, die ich, um die Verdampfung möglichst zu erleichtern, bei höherer Temperatur anstellte. Ich brachte zum Beispiel kleine Prismen von todtem Sonnenrosenmark, die ich erst mit Wasser völlig erfüllt und bei denen ich dann das Wasser durch wasserfreien Alkohol völlig verdrängt hatte, in ein Wasserbad von 60° oder 70° und zuletzt 90°, in der Erwartung, dass der Alkohol bei einer solchen, seinem Siedepunkt nahen oder ihn übersteigenden Temperatur gleichsam zu rasch verdampfen würde, um vorher Zeit zu finden, die Membranen der Zellen zu zerknittern. Hatte ich doch bei Antheren von *Fritillaria imperialis* und *Lilium candidum* wiederholt beobachtet, dass ihre mit Alkohol durchtränkten Gewebe sogar bei gewöhnlicher Temperatur das Schrumpfeln unterliessen. Aber auch bei den oben angegebenen Temperaturen schrumpfelten jene Sonnenrosenmarkstücke in unverringertem Masse. Ich brachte andere Stücke desselben Markes nach gleicher Behandlung in ein Luftbad von 155°. Auch diesmal trat noch starkes Schrumpfeln ein. Ebenso contrahirten sich wassergesättigte *Fritillaria*-Antheren in nicht geringerem Masse wie bei gewöhnlicher Temperatur, als ich von 60°, 70°, 90° im Wasserbade zu 180°, 200°, 230°, 255° im Luftbade aufstieg. Selbst in eine direct über der Gasflamme erhitzte Silberschale gebracht oder auf ein rothglühendes Platinblech gelegt, schrumpfelten sie in demselben Masse wie gewöhnlich. Allerdings erhielt ich trockene Antheren von der doppelten Länge der natürlichen, als ich sie wassergesättigt auf einen Objectträger legte, der durch eine Spiritusflamme erhitzt war, und die scharfe Erhitzung fortsetzte.

Offenbar spielt bei diesen Ergebnissen nicht bloss der hemmende Zug der Membranen, sondern weit mehr noch das geringe Wärmeleitungsvermögen der Flüssigkeiten eine Rolle. In Folge dessen gelangten diese kaum oder nicht entfernt auf die Temperatur des umgebenden Raumes. Eine allzu plötzliche Dampfbildung, welche die Continuität des Systems hätte aufheben können, wurde daher ver-

---

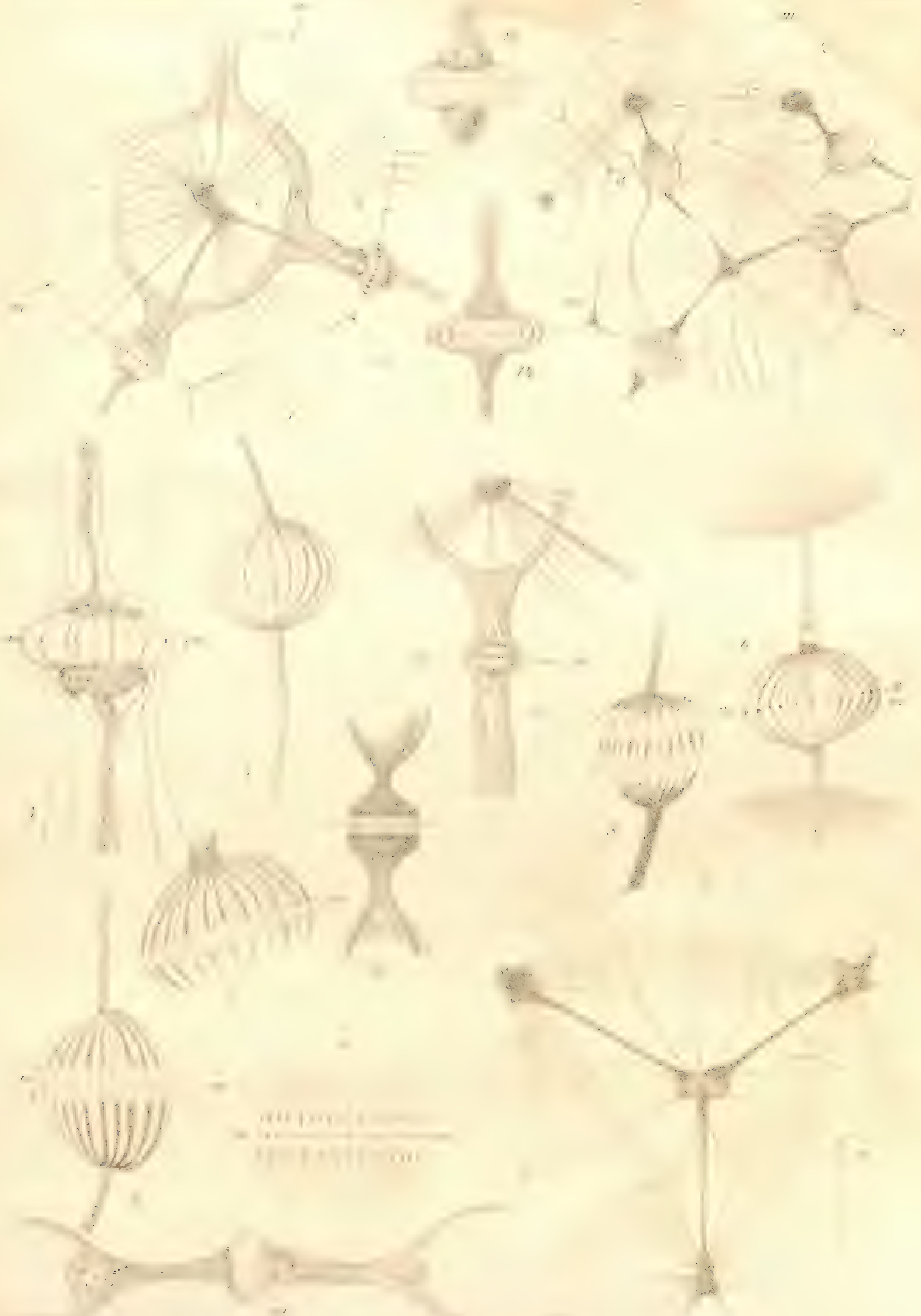
1) Kurze Anleitung zum Obstdörren. 4. Auflage. Stuttgart, 1873, S. 28.

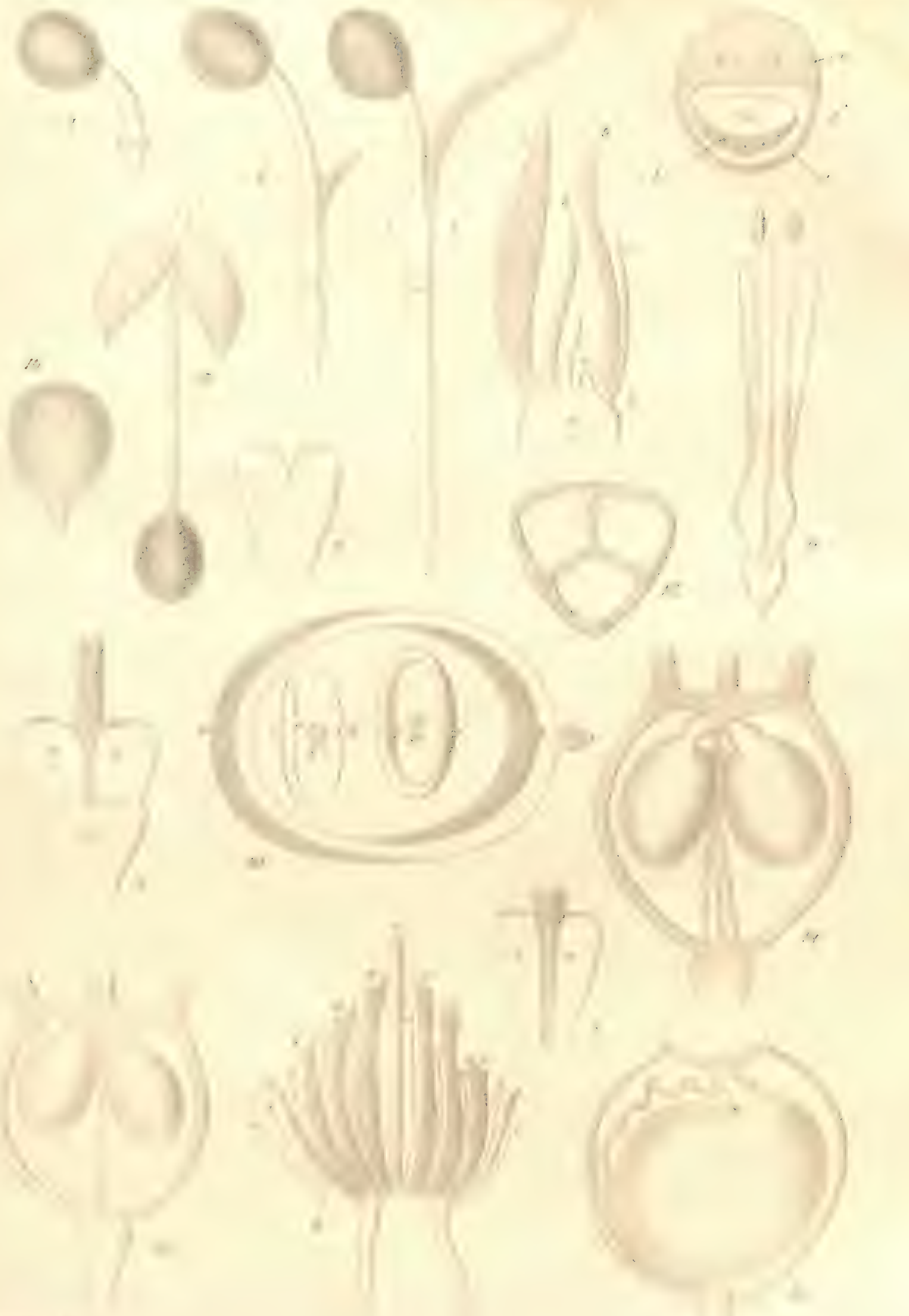
mieden. In anderen Fällen scheint aber durch erhöhte Temperatur oder sonstige Umstände momentan eine so reichliche Dampfbildung hervorgerufen zu werden, dass die Schrumpfelung gänzlich unterbleibt oder doch stark herabgesetzt wird, ohne dass die Zellen zerrissen werden. Dass die Zellen dabei wirklich intact geblieben sind, lässt sich dadurch erweisen, dass man die Gewebe nach erneuter Injection mit Wasser nochmals bei gewöhnlicher Temperatur in freier Luft trocknet und ihr unvermindertes Schrumpfeln constatirt.

Man wird also in diesen Fällen wohl annehmen müssen, dass durch den überaus raschen Uebergang der in und an den Membranen gelegenen Wassertheilchen in Dampfform der feste Zusammenhang der Flüssigkeit mit der Wand, der zur Ausübung der gewöhnlichen Zugwirkung nöthig ist, unterbrochen wird. Hierher gehört z. B. die bereits oben erwähnte, nicht selten zu beobachtende Formbeständigkeit von Antheren, die nach längerem Liegen in wasserfreiem Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur in freier Luft ausgetrocknet werden. Meist bedarf es aber zur genügenden Beschleunigung der Verdampfung besonderer Hülfsmittel. Als solche bieten sich ausser dem Ersatz des Wassers durch absoluten Alkohol oder durch eine andere Flüssigkeit von niederem Siedepunkt und ausser der Anwendung höherer Temperaturen die starke Verkleinerung der Probestücke und die Uebertragung der Proben in den trockenen „luftleeren“ Raum dar. Namentlich bei der Combination von mehreren dieser Mittel ist es mir nun, wie ich zum Theil schon früher mitgetheilt habe, thatsächlich gelungen, die Schrumpfelung mit Sicherheit ganz zu unterdrücken. So erwiesen sich alkoholdurchtränkte Antheren von *Fritillaria imperialis* und *Lilium candidum* beim Austrocknen in der Luftleere und im Wasserbade von 90°, auch *Amaryllis*-Antheren als durchaus formbeständig. Dasselbe Resultat erhielt ich einmal mit *Fritillaria* (Alkoholanthere) bei 76°, während ein andermal Alkohol-Staubbeutel derselben drei genannten Pflanzen selbst bei 70° ebenso stark schrumpfelten, wie die natürlichen, in der Blüthe belassenen.

Kleinere Stücke von *Crocus*-, *Fritillaria*-, *Lilium*- und *Liriodendron*-Antheren stellten auch im wasserdurchtränkten Zustande ihr Schrumpfeln völlig ein, wenn sie in unserem früher mehrfach erwähnten Apparate der plötzlichen vollen Wirkung der Luftleere ausgesetzt wurden. Von sachverständiger Seite ist mir ferner die Vermuthung bestätigt worden, dass die Volumverringerung auch bei Dörrobst, wenn man es bei erhöhter Temperatur trocknet, geringer ausfällt, als wenn sich der Trockenprocess in freier Luft vollzieht. Ich selbst habe hierüber noch keine entscheidenden Versuche angestellt. Jedoch spricht dafür das Ergebniss einer Beobachtung, als ich käufliche Aepfelschnitze und Feigen erst im Wasser wieder schwellen und dann von Neuem im Zimmer trocknen liess. Sie waren nach dem Trocknen ganz erheblich kleiner geworden, als sie anfänglich gewesen waren und hatten einen hohen Härtegrad erlangt.

Die Praxis des Dörrprocesses scheint zum Theil seiner wissenschaftlichen Ergründung vorausgeeilt zu sein. Vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, ein besseres Verständniss desselben anzubahnen.





[illegible]

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter: Köhne, zweiter Schriftführer: Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Engler, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle

und zwar

zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,

sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert

R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.

Preisverzeichnisse gratis und franco.

Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter

Friedenau bei Berlin

empfiehlt seine

Mikroskope und photogr. Objektive,

Waechter's neue Baryt-Aplanate.

Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, Berlin 139, Köpenickerstr. 140.

Fachmann der Drahtzaun-Industrie.

Referenz:

Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.

Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**

Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue

Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.

Lithographische Anstalt

für

naturwissenschaftliche, speciell

botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46,** betr.: **Schumann-Lauterbach, Flora der Deutschen Schutzgebiete in der Südsee.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 9.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 9.

MIT TAFEL XIV UND XV.

AUSGEGEBEN AM 27. DECEMBER 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zu Heft 9.

Seite
Sitzung vom 30. November 1900. 397

Mittheilungen:

49. J. Palisa: Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von Cystopteris-Arten entstehen. (Mit Tafel XIV) 398
50. D. Prianischnikow: Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen 411
51. E. Schwabach: Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln . 417
52. C. Correns: Ueber den Einfluss der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft 422
53. Hugo de Vries: Ueber erbungleiche Kreuzungen. (Vorläufige Mittheilung) 435
54. F. Noll: Ueber die Umkehrungsversuche mit Bryopsis, nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau (Energiden) 444
55. P. Magnus: Ueber die auf alpinen Puccinien aus der Sectio Auriculastrum auftretenden Uredineen. (Mit Tafel XV) . 451

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 28. December 1900,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Sitzung vom 30. November 1900.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Fedde, Dr. **Friedrich**, in **Tarnowitz** (durch A. ENGLER und F. PAX),

Grosser, Dr. **Wilhelm**, Assistent am kgl. botanischen Garten in **Breslau** (durch A. ENGLER und F. PAX),

London, **S.**, in **Breslau**, Kronprinzenstr. 73 (durch A. ENGLER und F. PAX),

Miehe, Dr. **Hugo**, Assistent am botanischen Institut in **Leipzig**, Elisenstrasse 19, III (durch W. PFEFFER und P. KLEMM).

Die Gesellschaft beklagt den Verlust ihres ordentlichen Mitgliedes des Herrn Privatdocenten

Dr. **R. Hegler**

in Rostock. Derselbe verstarb nach längerem Leiden am 27. September 1900 zu Stuttgart.

Der Gesellschaft wird bekannt gegeben, dass die Wahl des Präsidenten, seines Stellvertreters und eines correspondirenden Mitgliedes nach § 20 der Statuten stattgefunden hat. Das Ergebniss der Zettelabstimmung ist das folgende:

Zum Präsidenten ist gewählt Herr S. SCHWENDENER mit 182 von 198 eingegangenen Stimmen. Zum Stellvertreter desselben ist Herr STAHL-Jena gewählt mit 119 von 196 eingegangenen Stimmen. Zum correspondirenden Mitgliede ist Herr KORSHINSKI in St. Petersburg mit 189 Stimmen gewählt.

Herr KIENITZ-GERLOFF besprach unter Vorlegung von Zeichnungen seine neuesten Untersuchungen über Plasmaverbindungen bei den Zellkryptogamen. Danach kommen bei den meisten Laub- und Lebermoosen sehr schöne Plasmaverbindungen zwischen allen Zellen vor. Auch bei Pilzen und Flechten sind solche Verbindungen nicht ausgeschlossen, es ist hier aber nicht ganz sicher, ob nicht doch eine ganz feine Haut als trennende Schicht noch vorhanden ist.

Mittheilungen.

49. J. Palisa: Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von Cystopteris-Arten entstehen.

Mit Tafel XIV.

Eingegangen am 1. November 1900.

In der älteren Litteratur wird mehrfach der Regenerationsfähigkeit von Farnwedeln Erwähnung gethan. Am bekanntesten ist sie von kleinen Abschnitten der Stipulen bei den Marattiaceen, über die KARSTEN und HOFMEISTER berichten; der letztere beobachtete sie auch an abgerissenen Wedelstielen von *Asplenium Filix femina*, ja KARSTEN schreibt fast jedem Farnblatt die Fähigkeit der Knospenbildung zu, ohne jedoch dafür Belege zu bringen. Da sich seine Bemerkung zudem in einer Abhandlung über die Palmen befindet gerieth sie in Vergessenheit, wie auch die anderen zerstreut vorkommenden Angaben übersehen wurden. So wuchs die allgemeine Anschauung heraus, dass aus abgetrennten Blättern der Farne sich keine neuen Pflanzen bildeten[1]).

Mein verehrter Lehrer Herr Professor HEINRICHER hat die Regenerationsfähigkeit für mehrere *Cystopteris*-Arten nachgewiesen. Bei einer Studie „Ueber die Widerstandsfähigkeit der Adventivknospen von *Cystopteris bulbifera* gegen das Austrocknen“[2]) fand er, dass häufig erst nach Monaten ein Pflänzchen auch aus solchen Bulbillen heranwächst, deren grösster Theil der Fäulniss schon anheimgefallen, während nur ein kleiner Rest lebenden Gewebes noch vorhanden war. Dadurch auf die Vermuthung gebracht, dass nicht immer der primäre Vegetationspunkt der Bulbille, sondern neu gebildete es seien, aus denen die Pflänzchen entstehen, stellte er in dieser Richtung Versuche an. Er löste die schuppenartigen Niederblätter von den Bulbillen ab und sah in der That an der Basis vieler derselben unter günstigen Vegetationsbedingungen Knospen entspringen, welche zu neuen Pflänzchen heranwuchsen. Diese Versuche dehnte er auch auf die Basaltheile gewöhnlicher Wedel anderer *Cystopteris*-Arten aus und kam zu gleichem Resultate bei *Cystopteris montana*, *C. fragilis* und *C. alpina*; an den Laubwedeln von *C. bulbifera* dagegen gelang der Versuch nur unter besonderen Bedingungen[1]). Hierbei und bei späteren Versuchen gelangte er unter anderem zu folgendem Ergebnisse: „Die Knospen kommen mehr oder minder in den untersten Partien der Wedelbasen stets auf ihrer Oberseite zur Entwickelung. Meist entwickeln sie sich mehr den Flanken genähert und vorwiegend entweder nur in Einzahl oder in Zweizahl (dann auf jeder Flanke eine). Doch ist die Zahl der Knospen .... wie auch ihr Ort nicht so streng begrenzt“[2]).

---

[1]) E. HEINRICHER, Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten. Berichte der Deutschen Botan. Ges., Jahrg. 1900, Bd. XVIII, S. 109; Vergl. die Zusammenstellung der Angaben aus der älteren Litteratur bei demselben: Ueber die Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen von *Cystopteris bulbifera* (L.) und der *Cystopteris*-Arten überhaupt. Festschrift für SCHWENDENER. S. 160.

[2]) Berichte der Deutschen Botan Ges., Jahrg. 1896, Bd. XIV, S. 242.

Nun hat CORRENS[3]) gezeigt, dass an den Brutkörpern der Laubmoose nicht alle Zellen die Fähigkeit besitzen, ein Protonema zu bilden; vielmehr (und dies gilt für sämmtliche Brutorgane) sind es vorher bestimmte Zellen, die Nematogone, aus welchen die Protonemafäden heranwachsen. Sie zeichnen sich gegenüber den anderen Zellen schon im ruhenden Brutorgane durch ihren embryonalen Charakter aus, indem sie ein dichteres Plasma, kleinere Chlorophyllkörper und einen geringeren Gehalt von Reservematerial besitzen. Auch ist ihre Aussenwand von abweichender chemischer Beschaffenheit und (dadurch bedingter) abweichender Farbe, von anderer Dicke und zuweilen glatt, wenn die Aussenwände der gewöhnlichen Zellen sculpturirt sind. Es lag daher nahe auch an den Niederblättern der Brutknospen von *Cystopteris bulbifera* und den anderen zur Regeneration geneigten Farnwedeln ähnliche, besonders charakterisirte Zellen zu vermuthen, welche den Regenerationsknospen ihren Ursprung geben, zumal sie ja auch mit Vorliebe an bestimmten Orten, den Flanken der Blattbasen, entstehen. HEINRICHER erwähnt, solche Zellen nicht beobachtet zu haben, weist ihr Vorhandensein aber nicht mit Bestimmtheit zurück.

Entwickelungsgeschichtlich nämlich hat HEINRICHER die Regenerationsknospen nicht untersucht; bei seinen Untersuchungen hatte er hauptsächlich die Constatirung der Regenerationsfähigkeit im Auge. Er war der Ansicht, dass die Knospen aus einzelnen Oberflächenzellen hervorgehen[1]), dass also ihre Anlage im Wesentlichen so verlaufe, wie die der Adventivknospen jener Farne, welche solche regelmässig bilden. Hier wurde von ihm zunächst für *Asplenium bulbiferum* festgestellt, dass „die Adventivknospen auf der Wedelspreite aus einer einzigen Oberflächenzelle hervorgehen, die unmittelbar zur Bildung einer dreiseitigen Scheitelzelle schreitet“[2]). Dieses Resultat wurde späterhin von ROSTOWZEW[3]) für die Anlage der Brutknospen von *Cystopteris bulbifera* bestätigt.

---

[1]) HEINRICHER, Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 157.

[2]) Derselbe, Nachträge über die Regenerationsfähigkeit, S. 120.

[3]) CORRENS, Vorläufige Uebersicht über die Vermehrungsweisen der Laubmoose durch Brutorgane. Berichte der Deutschen Botan. Ges., Jahrg. 1897. Bd. XV, S. 375.

Professor HEINRICHER hat mir die Untersuchung der beiden vorliegenden Fragen übertragen. Während der ganzen Arbeit unterstützte er mich mit seinem Rathe, ich spreche ihm hierfür meinen innigsten Dank aus.

Was den ersten Fragepunkt, die Existenz präformirter Zellen anbelangt, so kann ich nur bestätigen, was schon HEINRICHER angiebt[4]), der solche nicht gefunden. Hingegen hat sich seine Vermuthung hinsichtlich der entwickelungsgeschichtlichen Frage nicht bewahrheitet. Die Regenerationsknospen gehen nicht unmittelbar aus einzelnen Oberflächenzellen hervor, sondern mehrere Epidermiszellen bilden durch Theilungen zunächst eine Wucherung, in welcher früher oder später eine oder mehrere Scheitelzellen sich constituiren[5]). Doch existiren Uebergänge zwischen dieser Art der Entwickelung und der Bildungsweise der normalen Adventivknospen an den Wedeln.

Zunächst wurde die Untersuchung an den Niederblättern der Brutknospen von *Cystopteris bulbifera* (L.) Bernhardi durchgeführt. Im Ganzen wurden drei Culturen angelegt, im Frühjahr 1899, im Herbst desselben Jahres und im Frühjahr 1900. Die Brutknospen wurden, wenn geschrumpft, durch Einlegen in Wasser auf ihr normales Volumen gebracht. Die Niederblätter wurden, meist 3 oder 4 an Zahl, von der Brutknospe abgebrochen, die Bruchfläche durch einen Schnitt knapp über der Basis geglättet, um etwaige dem Stamme angehörende Epidermiszellen zu entfernen, und auf feuchten Sand unter einer Glasglocke ausgelegt. Bei 25facher und auch schon

---

[1] Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 154, Fussnote.

[2] HEINRICHER, Die jüngsten Stadien der Adventivknospen an der Wedelspreite von *Asplenium bulbiferum*. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., Jahrg. 1881, LXXIV. Bd., Juni-Heft. Dazu vergl. HEINRICHER, Ueber Adventivknospen an der Wedelspreite einiger Farne, Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., Jahrg. 1878, LXXVIII. Bd., I. Abth., Juli-Heft.

[3] ROSTOWZEW, Die Entwickelungsgeschichte und die Keimung der Adventivknospen von *Cystopteris bulbifera*. Berichte der Deutschen Botan. Ges., Jahrg. 1894, Bd. XII, S. (45) 55.

[4] HEINRICHER, Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 154.

[5] Erst vom Zeitpunkte der Bildung einer Scheitelzelle kann man eigentlich von Regenerationsknospen sprechen, da erst hiermit die Anlage einer neuen Pflanze gegeben ist.

12facher Lupenvergrösserung lassen sich die einzelnen Epidermiszellen unterscheiden, und nach kurzer Uebung vermag man auch sehr frühe Entwickelungsstadien zu erkennen. Die Wucherungen wurden durch einen Flächenschnitt unter der Lupe abgetrennt, wobei dieselbe nach Art eines Reflectors beim Laryngoskopiren am Auge befestigt war. Die Aufhellung der in Alkohol eingelegten Objecte geschah mit Eau de Javelle und Kalilauge. Um das Zellnetz deutlich sichtbar zu machen, wurden hierauf die Präparate mit Hämatoxylin gefärbt, schliesslich in Glycerin eingelegt und so beobachtet. Die Wucherungen wurden zunächst von der Fläche gemustert; da sie sich aber mit dem Alter über die Blattoberfläche erheben, so mussten, um einen vollen Ueberblick über den Zellcomplex zu erhalten, die rings um die Wucherung befindlichen Epidermiszellen wegpräparirt und das Object unter dem Deckgläschen gewälzt werden. Freilich machte sich dabei der Uebelstand bemerkbar, dass besonders die älteren Zellen in Folge der Laugenbehandlung leicht aus einander fielen.

Als zweites Versuchsobject dienten die Wedel von *Cystopteris montana* Bernhardi, welche nach den Versuchen HEINRICHER's besonders geneigt ist, Regenerationsknospen in kurzer Zeit zu bilden. Zu den im Frühjahre 1900 gemachten zwei Culturen wurden im hiesigen botanischen Garten ausgegrabene Rhizome benützt. Die Methode war ganz gleich wie bei *Cystopteris bulbifera*, nur wurden die eingerollten Wedelspreiten amputirt, um eine raschere Regeneration an der Wedelbasis zu erzielen[1].

Gehen wir nun auf die erste Frage ein: Existiren vorherbestimmte Zellen, denen die Regenerationsknospen entspringen? Von den über 400 ausgelegten Niederblättern von *Cystopteris bulbifera* zeigte ungefähr die gute Hälfte Regeneration, die Herbstcultur verhältnissmässig mehr als die Frühjahrsculturen; auch waren nicht alle Bulbillen in gleicher Weise zur Regeneration disponirt.

Die Niederblätter besitzen Schuppenform, die Oberseite ist mehr flach, die untere stärker gewölbt, die Epidermiszellen polygonal, nur an der Basis, besonders der inneren länglichen Niederblätter gestreckt.

Der Ort der Anlage stimmt mit den Angaben HEINRICHER's vollkommen überein, die Wucherungen treten anfangs stets an den Flanken der Blattbasis auf. Die Form des in Thätigkeit tretenden Zellcomplexes ist variabel, vielfach rundlich, doch auch länglich, mit der Längsachse parallel zur Blattbasis. Die Umrandung ist unregelmässig, indem hier mehr, dort weniger Zellen zu wuchern beginnen. Je längere Zeit seit dem Auslegen der Niederblätter verstreicht, desto weniger constant ist der Ort der Anlage; an Stelle der normalen

---

[1] HEINRICHER, Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 163, Nr. 14.

Flankenstellung entstehen sie bald mehr, bald weniger der Medianlinie des Blattes genähert, wie ja auch in dem Falle, welchen Heinricher[1]) anführt, die median gelegene Knospe sich erst spät gezeigt hatte. Ebenso nimmt mit dem späteren Auftreten die Grösse der Wucherungen ab. Dagegen finden sich dieselben an mehreren Orten zugleich vor, sei es, dass die verschiedenen Wucherungen durch zwischenliegende, ruhende Zellen völlig getrennt sind, sei es, dass sie durch wuchernde Zellbrücken mit einander in Verbindung stehen; so war an einem der erst spät treibenden Niederblätter an 10 Stellen neues Leben erwacht.

Was die Beziehungen der Wucherungen zur Blattbasis anbelangt, so fand Heinricher[2]), dass bei quer durchgeführter Zweitheilung des Niederblattes nur die basalen Hälften Regenerationsknospen entstehen lassen, aber nicht die spitzensichtigen. Auch in den vorliegenden Versuchen zeigte sich, dass die Regenerationsfähigkeit mit der Entfernung von der Basis rasch abnimmt. In den allermeisten Fällen sind es die der Schnittfläche zunächst liegenden unversehrten Zellen, welche auch zunächst in Thätigkeit treten. Ueber das unterste Viertel der Längsachse des Blattes geht die Wucherung kaum hinaus.

Die Neigung zur Regeneration ist also an den Flanken der Blattbasis am grössten, sie nimmt gegen die Medianlinie und noch rascher mit der Entfernung von der Blattbasis ab.

Anatomisch zeichnen sich die Epidermiszellen an der Basis mit Ausnahme der schon erwähnten länglicheren Form in keiner Weise vor den übrigen Zellen aus, ebenso wenig lässt sich ein Unterschied zwischen den einzelnen basalen Zellen selbst constatiren. Aus diesem negativen anatomischen Befunde, aus dem Wechsel des Ortes der Knospenanlage, aus dem Umstande, dass mehrere neben einander liegende Zellen in Wucherung eintreten, geht hervor, dass es keine vorher bestimmten Epidermiszellen giebt, aus welchen die Knospen hervorgehen. Vielmehr besitzen alle an der Blattbasis gelegenen Epidermiszellen die Fähigkeit, neue Pflanzen zu erzeugen. Dafür spricht auch die Thatsache, dass, wenn von einem Niederblatte die Wucherung durch einen Schnitt entfernt worden war, häufig an den Schnitträndern neue Wucherungen auftraten.

Von *Cystopteris montana* wurden in beiden Culturen ungefähr je 30 Wedel ausgelegt. Die erste Cultur bestand zur Hälfte aus alten, vorjährigen Wedeln, zur Hälfte aus jungen, die zweite Cultur bloss aus jungen Wedeln. An den alten war nur noch die Basis erhalten, wenige von ihnen brachten es zu Wucherungen, die aber nach einiger

---

1) Heinricher, Nachträge, S. 112.

2) Heinricher, Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 162, Nr. 3.

Zeit eingingen. Alle folgenden Angaben beziehen sich daher nur auf junge Wedel. Die jungen Wedel der ersten Cultur zeigten zur Hälfte Neubildungen, die anderen verwesten, während bei der zweiten Cultur fast sämmtliche Wedel austrieben. Dieses verschiedene Resultat mochte wohl darin seinen Grund haben, dass für die erste Cultur das Rhizom ausgegraben, in Sand gelegt und durch Einstellen in's Warmhaus zum Austreiben der Wedel veranlasst wurde, hingegen bei der zweiten, sechs Wochen später angelegten Cultur im freien unter natürlichen Verhältnissen gewachsene Wedel verwendet werden konnten.

Die ausgelegten Grundstücke der Wedel waren 1—3 *cm* lang, von frischer, grüner Farbe; die Epidermiszellen je nach dem Alter mehr weniger gestreckt. Im Ganzen wurde ein ganz ähnliches Resultat erzielt wie mit den Niederblättern der Bulbillen von *Cystopteris bulbifera.* Abweichend ist hier, dass die Form der flankenständigen Wucherungen parallel der Wedelachse gestreckt ist. Ferner sind die wuchernden Zellcomplexe viel grösser, so dass sie bei beiderseitigem Auftreten in einigen Fällen an der Basis zusammenflossen und eine einzige, grosse zweilappige Wucherung ausmachten. Endlich tritt hier die Erscheinung noch deutlicher auf, dass die später auftretenden Wucherungen nicht mehr so an die Flanken der Wedelbasis gebunden sind, besonders entfernen sie sich weit von der Blattbasis (in einem Falle bis auf die obere Hälfte des Wedelstieles). Ebenso erscheinen auch hier sehr leicht nach Entfernung einer Wucherung durch einen Schnitt abermals Neubildungen an den Schnitträndern.

Da sich schliesslich keine besonders gekennzeichneten Epidermiszellen nachweisen lassen, so gilt auch hier: Alle an der Oberseite der Wedelbasis von *Cystopteris montana* befindlichen Epidermiszellen besitzen die Fähigkeit in Wucherung überzugehen und Regenerationsknospen zu bilden; die Regenerationsfähigkeit erstreckt sich hier viel weiter apicalwärts als bei *C. bulbifera.*

Die zweite Frage betrifft die näheren Vorgänge bei der Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen. Die ersten Wucherungen von *Cystopteris bulbifera* erschienen bei den Frühjahrsculturen 3 Wochen nach dem Ansetzen, ihre grösste Zahl 4—5 Wochen, doch kamen einzelne auch noch nach Monaten zum Vorschein; früher traten sie bei der Herbstcultur auf, acht Tage nach dem Auslegen wurden bereits 15 Wucherungen beobachtet und durch mehr als zwei Monate kamen noch neue Wucherungen nach.

Was man zuerst mit der Lupe sieht, ist, dass der Glanz mehrerer Epidermiszellen ihrer Umgebung gegenüber erhöht ist. Während die ruhenden Epidermiszellen dunkelbraun bis schwarz erscheinen, gewinnen die wuchernden Zellen eine saftig grüne Farbe; sie nehmen an Volumen zu, so dass sie sich über die Umgebung erheben und einen leichten Höcker bilden. Am frischen Flächenschnitt erscheinen die ruhenden Epidermiszellen grünlichbraun und wegen ihres geringeren Zellinhaltes hell, die im Wachsthum begriffenen Zellen dagegegen lebhaft grün und wegen ihres reichen Plasmagehaltes dunkel. Bei hinreichend dünnen Schnitten sieht man auch schon die älteren Theilungswände, die jüngeren aber werden erst nach Zerstörung des Inhaltes sichtbar.

Man sieht dann eine mehr minder grosse Gruppe von Epidermiszellen, in welchen die Theilungen weiter vorangeschritten sind (Fig. 2a). Die ursprünglichen Epidermiszellen sind ganz deutlich an den starken Wänden kenntlich, zwischen denen sich die jüngeren Theilungswände ausspannen. Es sind das diejenigen Zellen, deren neue Thätigkeit an den oben beschriebenen Eigenschaften schon am lebenden Blatt mit der Lupe erkannt wird. Ihr Zellnetz ist bei oberflächlicher Einstellung derber und weitlumiger, bei tiefer Einstellung zartwandig und engmaschig. Es kommt dies dadurch zu Stande, dass sich die Tochterzellen senkrecht zur Blattoberfläche strecken, oben breiter werden und sich hier weniger rasch theilen als in der Tiefe. An diese erste Gruppe von Epidermiszellen schliessen sich andere an (b), die sich gerade in den ersten Theilungen befinden. Die erste Wand verläuft nach dem gewöhnlichen Theilungsgesetz im kürzesten Durchmesser, also quer zur länglichen Zelle, oder es bilden sich zwei Querwände, wodurch die Epidermiszelle in drei Tochterzellen getheilt wird.

Bisher zeichnet sich in der grossen Mehrzahl der Fälle keine Zelle besonders aus; trotz genauen Absuchens der Wucherung konnte keine Andeutung einer Scheitelzelle gefunden werden. In manchen Fällen aber fiel eine oder auch eine zweite Zelle durch eine derartige Anordnung der Theilungswände auf (Fig. 9, *v*), die ganz an die ersten Theilungswände erinnerte, durch welche die Scheitelzelle der Adventivknospen von *Asplenium bulbiferum* constituirt wird[1]).

Der Zellcomplex hebt sich durch fortschreitendes Wachsthum über die Umgebung mehr und mehr empor, nimmt halbkugelförmige Gestalt an, schliesslich wird die ganze Wucherung knopfförmig und sitzt gleichsam mit einem dicken Stiel dem Niederblatte auf. Die Oberfläche ist höckerig und sieht unter der Lupe einem Blumenkohlkopf nicht unähnlich aus, indem die aus je einer Mutterepidermiszelle entstandenen Zellgruppen sich hervorwölben und kleinere secundäre Höcker bilden, welche der Wucherung aufsitzen (Fig 4). Zwischen diesen Höckern kann man noch die Zellwände der ursprünglichen Epidermiszellen erkennen.

---

[1]) Heinricher, Die jüngsten Stadien der Adventivknospen. Fig. 2, 5.

In der Wucherung constituirt sich die Scheitelzelle, und von nun an geht das Wachsthum hauptsächlich auf diese Zelle über. Der Vegetationspunkt charakterisirt sich wie gewöhnlich durch reichen Zellinhalt und kleine zartwandige Zellen, wogegen die anderen oberflächlich gelegenen Zellen grösser, derbwandiger und etwas blasenförmig vorgetrieben sind.

Der Zeitpunkt der Scheitelzellenbildung variirt sehr. Es kann bereits, wie schon bemerkt, in den ersten Theilungen der Epidermiszelle zur Constituirung der Scheitelzelle kommen (Fig. 9), aber auch sehr spät, wo das Wachsthum der Wucherung schon zum Stillstand gekommen ist. Vielfach sieht man dann von einem Punkte der Wucherung, deren Oberfläche schon braun und krümelig geworden ist, einen grünen Höcker sich vorschieben (Fig. 12), der sich rasch verlängert, Wedel treibt und sich binnen Kurzem zu einem ansehnlichen Pflänzchen entwickelt.

Auf der Wucherung bilden sich zahlreiche Schleimhaare. Sie treten frühzeitig auf und zwar in der Weise wie sie ROSTOWZEW[1]) beschreibt. Vor der Constituirung der Scheitelzelle sind die Paleae richtungslos, nach Bildung derselben aber sind alle in der Umgebung der Scheitelzelle gelegenen gegen sie hingerichtet, wobei sie sich schützend über den Vegetationspunkt hinüberwölben.

Einige kleine Abänderungen in den geschilderten Entwickelungsvorgängen zeigen sich bei denjenigen Wucherungen, welche erst längere Zeit nach dem Ansetzen der Cultur zum Vorschein kommen. Abgesehen von der schon erwähnten Inconstanz des Ortes, werden die in Thätigkeit tretenden Zellcomplexe immer kleiner; es lässt sich dies auf eine allmähliche Herabminderung der Lebensenergie im Niederblatte zurückführen. Da die einzelnen Epidermiszellen in Folge ihrer geringen Anzahl mehr Raum zur Entwickelung haben, so wölben sie sich blasenförmig vor und platten sich an einander stossend theilweise ab (Fig. 5); in ihnen tritt reichliche Theilung ein. Bei tiefer Einstellung sieht man auch hier an aufgehellten Objecten die ursprünglichen derben Wände der zu jeder Zellgruppe gehörigen Epidermismutterzelle. Eine Scheitelzelle wird meist bald gebildet; in dem in Figur 1 abgebildeten Falle trennte die erste Wand den unteren Höcker (*h*) ab, aus welchem eine Palea hervorkommt und sich gegen die Scheitelzelle hinwölbt; aber schon in den folgenden Theilungen wurde die Scheitelzelle (*v*) gebildet, beim Wälzen des Präparates konnte man nämlich die ältesten Segmentwände durch den ganzen Höcker durchgreifen sehen.

Aus der Scheitelzelle wächst die junge Pflanze in derselben Weise hervor, wie sie sich aus dem Scheitelpunkte einer Brutknospe

---

1) ROSTOWZEW, Die Entwickelungsgeschichte der Adventivknospen, S. (49).

entwickelt; aus den Segmenten bilden sich die Wedel, aus der Rückseite der Wedelstielbasen sprossen die Wurzeln hervor.

HEINRICHER bemerkt in seinen Nachträgen zur Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten (S. 119), dass die Zahl der Knospen nicht begrenzt sei; so beobachtete er an einem Wedel von *Cystopteris alpina* 3, an einem solchen von *C. fragilis* 4 Knospen; auch spricht er die Vermuthung aus, dass das, was uns eventuell als eine flankenständige Regenerationsknospe erscheint und sich anscheinend zu einem Pflänzchen entwickelt, in der That mehrere Anlagen und mehrere Pflänzchen seien. Diese Vermuthung hat sich an den Niederblättern von *C. bulbifera* als richtig erwiesen; in der That entstehen öfter aus einer Wucherung mehrere Knospen. In dem in Fig. 3 wiedergegebenen Präparate sind die beiden Höcker aus zwei unmittelbar neben einander gelegenen Epidermiszellen hervorgegangen, an jedem derselben wurde die dreiseitige Scheitelzelle constatirt. Es können sich auch noch mehr Knospen bilden und zu Pflänzchen auswachsen. Aus einer an der Flanke gelegenen, älteren Wucherung waren zahlreiche Wedel hervorgesprossen, die durch ihre Kleinheit auffielen. Bei der Präparation wurden 5 Vegetationspunkte nachgewiesen, deren jeder bereits mehrere Wedel getrieben hatte. Sie dürften alle ungefähr gleichzeitig entstanden sein, da nur zwei etwas stärker entwickelt waren. Die Kleinheit der Wedel erklärt sich aus der Concurrenz.

Kommt eine Epidermiszelle mit der Scheitelzellbildung den anderen Epidermiszellen weit vor, so übernimmt sie die Führung; die anderen auch in Theilung begriffenen Epidermiszellen der nächsten Umgebung bilden keine Scheitelzelle, sondern stellen sich in den Dienst des führenden Vegetationspunktes. Sie treiben dann neben anderen seitenständigen oft auch aus ihrer Mitte eine grössere Palea, die sich über die Scheitelzelle hinüberwölbt, und damit ist die Thätigkeit der Epidermiszelle erschöpft. Ja bei manchen Bildern (Fig. 13) bekam man den Eindruck, als ob selbst aus einer Scheitelzelle eine Palea hervorwachsen würde und die Scheitelzelle damit obliterirte.

Dass sämmtliche Zellen der Wucherung aus Epidermiszellen hervorgegangen sind, ersieht man an Schnitten senkrecht zur Oberfläche des Niederblattes. Die Zellen der unter der Epidermis unmittelbar befindlichen Zelllage zeigen bei Beginn der Wucherung nichts von erneuter Thätigkeit. Zur Zeit, wo aus der Wucherung eine Knospe mit angelegten Wedeln hervorgegangen ist und sich in der letzteren bereits ein Strang ausgebildet hat, zeigen auch die unter der Wucherung zunächst gelegenen Zellen des Mesophylls Zelltheilungen. Die Epidermiszellen, aus welchen die Wucherung hervorgegangen ist, haben an der von der Blattfläche abgekehrten

Seite derbe Wandungen, nicht anders, als sie zwischen den anderen Zellen des Mesophylls vorhanden sind. Diese starken Wände setzen sich auch noch zwischen die Epidermiszellen gegen die Blattoberfläche zu fort, werden aber dann plötzlich zart und dünn, wo die Proliferation der Epidermiszellen beginnt.

Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen an den Basaltheilen der Wedel von *Cystopteris montana* gleicht in ihren Grundzügen ganz der von *C. bulbifera*. Die ersten Wucherungen wurden 20 Tage nach dem Auslegen bemerkt. Gegenüber *C. bulbifera* ist das Erkennen der Anfangsstadien insofern erschwert, als bei der grünen Farbe sämmtlicher Epidermiszellen der Farbenunterschied zwischen ruhenden und thätigen Zellen wegfällt. Es bleibt als Erkennungszeichen nur der erhöhte Glanz und dass grössere Volumen. Da diese Kennzeichen nicht so markant hervortreten, überdies auch gegen die Peripherie der Wucherung allmählich abnehmen, so ist die Grenze der Wucherung in ihren Anfangsstadien nicht genau zu erkennen.

Der frische Flächenschnitt erscheint hellgrün und wegen des geringeren Zellinhaltes viel durchsichtiger als bei *C. bulbifera*; man kann schon jetzt ziemlich gut die Theilungswände wahrnehmen. An aufgehellten Objecten sieht man eine grosse Zahl von Zellen in lebhafter Theilung. Da die Zellen lang sind, so treten zuerst zwei bis vier und noch mehr quere Theilungswände auf (Fig. 6). Die Tochterzellen theilen sich hierauf senkrecht zu den Querwänden, so dass man im Ganzen strickleiterförmige Bilder erhält. Sind die Zellen mehr isodiametrisch (wenn man die Basen noch nicht gestreckter Wedel verwendet) (Fig. 7*a*), so erfolgt die Theilung nach verschiedenen Richtungen (Fig. 7*b*). Anfangs sind alle Epidermiszellen mehr minder gleich entwickelt, bald aber eilen mehrere derselben mit ihrem Wachsthum voran, die anderen bleiben zurück und sistiren ihre weiteren Theilungen. Die Oberfläche solcher Wucherungen hat dann ein gekröseartiges Aussehen (Fig. 10). Die voraneilenden Zellen liegen regelmässig an der Flanke gegen die Blattbasis zu, wenn die Wucherung auch sonst weiter ausgedehnt ist. In ihnen kommt es zur Constituirung einer Scheitelzelle, die durch Abscheiden der Segmente einen zuckerhutähnlichen Höcker bildet, der lebhaft grün und reichlich mit nach der Spitze gerichteten, weissen Paleae bedeckt ist. Bezüglich der letzteren gilt das bei *C. bulbifera* Gesagte.

Was die Zahl der aus einer Wucherung hervorspriessenden Knospen betrifft, so kommen in der Mehrzahl der Fälle aus einer zusammenhängenden Wucherung mehrere Knospen hervor; sie divergiren nach allen Seiten, wo sich gerade der grösste Raum zur Entwickelung findet. An einigen Wedelbasen, an denen die Wucherung einen langen schmalen Streifen an der Flanke bildete, standen auch die Vegetationspunkte in einer der Wedelachse parallelen Reihe (Fig. 11). An einem solchen Basaltheil fanden sich an einer Seite 6 Höcker vor; an 5 derselben konnte die dreiseitige Scheitelzelle constatirt werden, der sechste ging bei der Präparation zu Grunde.

Unter den Anfangs auftretenden Wucherungen boten einige ein etwas abweichendes Aussehen dar. Flankenständig an der Basis erhob sich sehr rasch ein ziemlich scharf begrenzter Zellcomplex zur Halbkugelform (Fig. 14*a* und 14*b*). Erst spät — solche Wucherungen können mehrere hundert Zellen umfassen — bildet sich gerade im Scheitel der Halbkugel die Scheitelzelle; wenigstens konnte früher keine mit Sicherheit nachgewiesen werden, obwohl die Stelle, wo sie zu suchen war, durch die von allen Seiten hingerichteten Paleae als markirt angesehen werden konnte.

Die Scheitelzelle war vermuthlich in diesem Falle entweder gerade in Bildung begriffen oder durch eine Verzerrung der Wände unkenntlich gemacht worden, die in Folge zeitweiliger Sistirung ihrer Theilungen bei gleichzeitigem lebhaften Wachsthum der anderen Zellen eingetreten war. Trotz der Grösse der Wucherung war an diesen halbkugeligen Höckern nur eine Scheitelzelle zu constatiren. und es dürfte auch später keine andere gebildet worden sein. Diese Annahme ergiebt sich wohl aus der dominirenden Stellung der Scheitelzelle und ihrem Einfluss auf die ganze Wucherung, deren sämmtliche Schleimhaare nach ihr hingerichtet waren.

Epidermiszellen, welche gleich in ihren ersten Theilungen eine Scheitelzelle constituirt hätten, wie das bei *C. bulbifera* der Fall war, wurden nicht beobachtet, doch soll damit die Möglichkeit eines derartigen Vorkommens nicht in Abrede gestellt werden.

Kurz zusammengefasst ergiebt sich aus der Untersuchung folgendes Resultat:

1. Die Regenerationsknospen von *Cystopteris bulbifera* und *C. montana* nehmen ihren Ursprung nur aus Epidermiszellen. Unter diesen giebt es keine für die Knospenbildung vorherbestimmten Zellen, sondern alle in der Nähe der Blattbasis auf der Oberseite befindlichen Epidermiszellen besitzen die Fähigkeit zur Regeneration. Bei *C. montana* erstreckt sich dieselbe bedeutend weiter apicalwärts als an den Niederblättern der Brutknospen von *C. bulbifera*.
2. Es treten stets mehrere Epidermiszellen in Thätigkeit, die durch lebhafte Theilungen eine Wucherung von wechselnder Form und Grösse bilden.
3. Eine Scheitelzelle wird in der Wucherung manchmal unmittelbar durch die ersten Theilungen einer Epidermiszelle

gebildet (*C. bulbifera*), meist aber gehen andere Theilungen ihrer Bildung voraus.

4. Aus einer Wucherung können mehrere Knospen hervorgehen.

Bei einem Vergleich zwischen der Bildung der Adventivknospen an den Farnwedeln und derjenigen der Regenerationsknospen an isolirten Niederblättern der Adventivknospen von *C. bulbifera* und an abgetrennten Wedelbasen der *Cystopteris*-Arten ergeben sich folgende Beziehungen:

1. Die Adventivknospen bilden sich normal an jeder Pflanze aus (*C. bulbifera*, *Asplenium bulbiferum*, *Asplenium Belangeri*, *Diplazium celtidifolium* etc.), die Regenerationsknospen nur unter besonderen Bedingungen, wenn nämlich die Blätter dem Einflusse eines Hauptvegetationspunktes entzogen werden.
   (Ausgenommen *C. montana*, wenn man die Anlagen der Seitensprosse zu den Adventivknospen rechnet[1]).
2. Die Bildung der Adventivknospen beginnt mit der Thätigkeit einer einzigen Epidermiszelle, die der Regenerationsknospen ist mit Theilungen in einer grösseren Anzahl von Epidermiszellen verbunden.
3. Die Scheitelzelle der Adventivknospen geht unmittelbar durch die ersten Theilungen aus der Epidermiszelle hervor. Der Bildung der Scheitelzelle an den Regenerationsknospen gehen meist reichlich Theilungen voraus.
   Bei den Adventivknospen wird also die junge Pflanze sofort angelegt, bei den Regenerationsknospen schiebt sich als Zwischenglied eine Wucherung ein.
4. Die Brutknospen bilden sich je einzeln an den jeweilig dazu bestimmten Stellen der Pflanze aus. Die Regenerationsknospen können in grösserer Zahl unmittelbar neben einander auftreten.
5. Verknüpft erscheinen beide Entwickelungsarten durch jene Fälle von Regenerationsknospenbildung, bei welchen die Wucherung nur aus ganz wenigen Zellen besteht und die Scheitelzelle sich gleich Anfangs bildet.

Innsbruck, Botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Cystopteris bulbifera.* Spät nach dem Ansetzen der Cultur aufgetretene, aus wenig Epidermiszellen hervorgegangene Wucherung. Nur drei aus je einer Epidermiszelle entstandene Höcker sind vollständig gezeichnet.

---

[1] Heinricher, Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen, S. 163, Nr. 10.

Der Höcker rechts unten zeigt eine Regenerationsknospe mit der Scheitelzelle *v*. Die erste Theilungswand der Epidermiszelle trennte den kleinen Höcker *h* ab, aus welchem sich eine Palea *p* gegen die Scheitelzelle hinwölbt. Die Scheitelzelle wurde schon durch die folgenden Theilungen constituirt. Die ältesten Segmente fallen auf dem Bilde sehr klein aus, da die Knospe nach allen Seiten steil abfällt. Möglicherweise liegt auch bei *v′* eine zweite Scheitelzelle. Vergr. 120.

Fig. 2. *Cystopteris bulbifera*. Früh aufgetretene junge Wucherung; unten bei *s* der Schnittrand des Niederblattes, bei *a* die in der Theilung vorgeschrittenen Zellen; bei *b* solche in den ersten Theilungen. Vergr. 120.

„ 3. *Cystopteris bulbifera*. Zwei Knospen, hervorgegangen aus zwei unmittelbar neben einander gelegenen Epidermiszellen; bei *v* die Lage der dreiseitigen Scheitelzellen. Vergr. 120.

„ 4. *Cystopteris bulbifera*. Aeltere Wucherung; die Oberfläche wird von secundären Höckern bedeckt, deren jeder einer aus einer Epidermiszelle hervorgegangenen Zellgruppe entspricht; bei *v* eine junge Knospe, gegen welche die Paleae sich hinneigen; links ein Stück der unveränderten Epidermis des Niederblattes. Vergr. 60.

„ 5. *Cystopteris bulbifera*. Ganz junges Stadium einer spät aufgetretenen Wucherung. 4 Epidermiszellen bilden blasenförmige, gegenseitig sich abplattende Verwölbungen. Vergr. 120.

„ 6. *Cystopteris montana*. Junge Wucherung an einer bereits gestreckten Wedelbasis bei 90facher Vergr. gezeichnet, bei welcher nur die stärkeren Theilungswände zu sehen sind; bei *e* abgestorbene Epidermiszellen; Verkl. auf 32fache Vergr.

„ 7*a*. Junge Wucherung an einer noch nicht gestreckten Wedelbasis. Vergr. 60. 7*b*. Einige Epidermiszellen mit ihrem Theilungsnetz aus derselben Wucherung (Fig. 7*a*) bei Vergr. 120.

„ 8. *Cystopteris montana*. Spät aufgetretene Wucherung von der oberen Hälfte eines Wedelstieles, hervorgegangen aus einer Epidermiszelle; darunter drängt sich eine kleine Wucherung aus einer anderen Epidermiszelle hervor. Vergr. 120.

„ 9. *Cystopteris bulbifera*. Einige Epidermiszellen einer jungen Wucherung. *v* eine durch die ersten drei Theilungen der Epidermiszelle gebildete Scheitelzelle. Vergr. 120.

„ 10. *C. montana*. Basalstück eines Wedels mit zwei älteren flankenständigen Wucherungen von gekröseartiger Oberfläche. In der Mitte der Wucherungen im Wachsthum voraneilende Zellgruppen. Vergr. 7.

„ 11. *C. montana*. Basalstück eines Wedels mit streifenförmigen Wucherungen; an den Flanken rechts bereits Knospen. Vergr. 7.

„ 12. *Cystopteris bulbifera*. Niederblatt mit zwei alten Wucherungen; aus der rechten schiebt sich eine Knospe *k* hervor. Vergr. 7.

„ 13. *Cystopteris bulbifera*. Eine Epidermiszelle mit ihren Theilungen aus einer grösseren Wucherung; in der Mitte eine Tochterzelle von Scheitelzellform, aus welcher eine Palea hervorwächst. Vergr. 120.

14*a*. Flächenansicht, 14*b* Seitenansicht einer der Anfangs auftretenden Wucherungen bei *Cystopteris montana* von abweichendem Charakter. Vergl. Text S. 408. — Vergr. 22,5.

50. D. Prianischnikow: Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen.

Eingegangen am 1. November 1900.

Im Verlauf der letzten fünf Jahre wurden unter der Leitung des Verfassers von mehreren Personen Versuche über Ausnutzung verschiedener Phosphate durch die Pflanzen gemacht, wobei man sich hauptsächlich an die Methode der Sandculturen hielt; ohne mich an diesem Orte auf eine detaillirte Beschreibung einzulassen, möchte ich nur erwähnen, dass wir sehr reinen Quarzsand besassen, welcher erst mit starker Salzsäure und dann mit Wasser sehr gründlich ausgewaschen worden war; es wurden Glasgefässe mit einer Vorrichtung, durch die man das Wasser in den unteren Theil des Gefässes in bestimmter Quantität einführen, oder es in bestimmter Höhe erhalten kann, benutzt. Die Mischung der Salze wurde so gewählt, dass man die Quelle der P_2O_5 ändern konnte, ohne die anderen nothwendigen Nahrungselemente zu beeinträchtigen. Gewöhnlich wurden genommen: $Ca(NO_3)_2$, K_2SO_4 (oder KCl), $MgSO_4$, Fe_2Cl_6 (sehr wenig) und Phosphorsäure in solchen Verbindungen, welche untersucht werden sollten. Theils waren es chemisch reine Präparate, theils solche Materialien, welche in der Natur vorkommen, oder die als Dungstoffe in der landwirthschaftlichen Praxis dienen (natürliche Rohphosphate, Knochenmehl, Thomasschlacke).

Die Hauptresultate dieser Versuche sind folgende:

I. In Abhängigkeit von der Natur der Pflanze lassen sich merkliche Verschiedenheiten, sowohl in der Quantität der Phosphorsäure, welche aus schwerlöslicher Quelle assimilirt wurde, wie auch in der Quantität der entstandenen organischen Masse beobachten.

So ergiebt sich, dass, wenn man den Pflanzen die Phosphorsäure nur in Form von Phosphoriten (Rohphosphaten) giebt, die Gramineen (wenigstens diejenigen, mit denen wir es zu thun hatten) diese wenig zugängliche Quelle entweder gar nicht, oder nur in ganz geringem Masse ausnutzen und die Pflanzen schwächlich bleiben und sich oft kaum von denjenigen Pflanzen, die gar keine Phosphorsäure bekommen haben, unterscheiden. Dagegen zeigen andere Pflanzen unter ganz denselben Bedingungen eine energische Entwickelung und nehmen bedeutende Mengen Phosphorsäure auf. In unseren Versuchen haben Lupine, Buchweizen und weisser Senf diese Fähigkeit am stärksten bekundet.

Im Jahre 1896 stellte sich eine äusserst geringe Fähigkeit der Gerste, P_2O_5 aus den Phosphoriten zu entnehmen, in den Culturen des Herrn NEDOKUTSCHAEW heraus, welche im Mittel folgende Resultate ergaben:

P_2O_5 in Form von:	Ernte
KH_2PO_4	38,12 *g*
Rohphosphat aus Podolien (Phosphorit)	4,475 „
„ „ Rjäsan	4,475 „
„ „ Kostroma	5,030 „
„ „ Smolensk	5,525 „

Aus anderen Versuchen wissen wir, dass Gerste, der Phosphorsäure vorenthalten war, gewöhnlich unter diesen Bedingungen ca. 3 *g* organische Masse giebt (bei fünf Pflanzen auf ein Gefäss), folglich standen die Pflanzen, welche keine andere Quelle der Phosphorsäure als Phosphorite hatten, viel näher den hungernden Pflanzen (ohne P_2O_5 „plantes limites“), als den normalen Pflanzen.

Im Jahre 1897 erhielten wir ähnliche Resultate mit anderen Pflanzen aus der Familie der Gramineen[1].

	Phosphorit	lösliche P_2O_5
Die Ernte von Hirse	0,57 *g*	29,07 *g*
„ „ „ Weizen	1,15 „	12,20 „
„ „ „ Hafer	1,75—3,35 *g*[2]	15,60 „

Im Jahre 1898 wurden mit Hafer in Wassercultur ähnliche Resultate erhalten. Die Culturen aus den Jahren 1899 und 1900 bestätigen die angeführten Beobachtungen für die Gramineen.

Jetzt gehen wir zu Pflanzen anderer Art, die sich durch eine energischere Assimilationsfähigkeit der Wurzeln auszeichnen, über.

Im Jahre 1897 bemerkten wir, dass der Unterschied zwischen den Ernten von Senf, Lupine und Erbsen, cultivirt auf Phosphoriten einerseits und löslicher P_2O_5 andererseits, weniger gross war.

	Phosphorit	lösliche P_2O_5
Senf	4, 6— 7,8 *g*	5,8— 7, 5 *g*
Lupine	6, 6— 9,3 „	10,5—11,35 „
Erbsen	6,25—12,5 „	6,0— 8, 6 „

Freilich sind in diesen Versuchen die Ernten der „Normalculturen“ nicht hoch, aber jedenfalls sieht man, dass diese Pflanzen auf Phosphoriten mehr organische Masse gaben als Hirse, Weizen oder Gerste.

Im Jahre 1898 und 99 beobachteten wir eine energische Entwickelung des Buchweizens auf dem Phosphorit, wobei im Jahre 1899 nicht nur die Ernte, sondern auch der Gehalt an Phosphorsäure in derselben bestimmt worden ist; hier folgen die Resultate eines Versuches:

---

[1] In Abhängigkeit von der Art der Phosphoriten.

[2] Versuchsansteller: Herren GRATSCHEW, MARKOWITSCH u. a.

	ohne P_2O_5	Phosphorit	lösliche P_2O_5
Ernte des Buchweizens[1] . . =	3,62 *g*	31,02 *g*	47,97 *g*

Ein anderer Versuch mit Buchweizen, zu welchem podolischer Phosphorit genommen wurde, dessen Eigenschaften sich denen des Apatit nähern und welcher daher am schwersten assimilirbar ist, zeigen trotzdem folgende Resultate:

	podol. Phosph.	lösliche P_2O_5
Ernte der rohen Masse . . .	28,0—30,0 *g*	35,4—38,1 *g*
Ernte in lufttrockenem Zustande (Mittel).	12,61 „	15,83 „
Quantität der P_2O_5 in der Ernte (auf 1 Gefäss).	58 *mg*	140 *mg*[2])

Zum Vergleich führen wir an, dass aus Analysen der Getreidearten, welche auf Phosphoriten gewachsen waren, sich herausstellte, dass sie nur 2—3 *mg* P_2O_5 (nur in einem Falle bis zu 11 *mg*) in der Ernte von einem Gefäss enthielten. Diese Zahlen zeigen den Contrast zwischen Buchweizen und Cerealien.

Im Jahre 1900 beobachteten wir wieder eine sehr gute Entwickelung der Lupine und des Buchweizens auf Phosphorit, z. B. bis 16 *g* von Trockensubstanz auf dem Rohphosphat gegen 3 *g* (ohne Phosphorsäure).

Ohne einstweilen auf einen Vergleich der erhaltenen Resultate mit den bestehenden Anschauungen über den Charakter der Wurzelausscheidungen einzugehen, was ich in einer ausführlicheren Mittheilung in den „Landw. Versuchsstationen“ zu thun gedenke, beschränke ich mich auf das Constatiren der Thatsache, dass die Fähigkeit Quellen schwer löslicher P_2O_5 auszunutzen bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden ist.

II. Wenn man ein und dieselbe Pflanze nimmt (z. B. von den Gramineen) und verschiedene Phosphate als Quellen der P_2O_5 mit einander vergleicht, so ist von den Calciumverbindungen das Tricalciumphosphat in derjenigen Modification, in welcher es sich in Apatiten und Phosphoriten findet, die am wenigsten assimilirbare. Das Tricalciumphosphat der Knochen jedoch zeichnet sich schon durch eine bedeutend grössere Zugänglichkeit der P_2O_5 für die Pflanzen aus; aber noch zugänglicher ist den Pflanzen die Phosphorsäure von

---

1) Diese Zahlen bedeuten das Gewicht der frischen Pflanzen, während alle früher ausgeführten Zahlen das Gewicht der lufttrockenen Masse angeben. Für uns aber ist die relative Bedeutung der Zahlen am wichtigsten.

2) Versuchsansteller: Herr JAKOWLEW.

frisch präcipitirtem Tricalciumphosphat, welches Krystallisationswasser enthält.

Was Dicalcium- und Monocalciumphosphate anbelangt, so wird ihre gleich gute Assimilirbarkeit schon lange anerkannt; in unseren Sandculturen giebt das Dicalciumphosphat häufig sogar bessere Resultate als das Monocalciumphosphat, wahrscheinlich in Folge einer übergrossen Säurereaction des letzteren, welche den Pflanzen in dem ersten Stadium ihrer Entwickelung schaden kann.

In einem der gebräuchlichsten Düngemittel, der Thomasschlacke, setzt man das Vorhandensein von Tetracalciumphosphat voraus. Wie bekannt, hat die Praxis festgestellt, dass dieser Düngestoff im Boden gewöhnlich gute Resultate giebt; eben solche Resultate erhielten wir auch bei Anwendung von Thomasschlacke in Sandculturen, bei denen die Einwirkung des Bodens auf das Düngemittel ausgeschlossen ist.

Hier folgen die Resultate einiger vergleichenden Versuche[1]) mit verschiedenen Phosphorsäurequellen (0,27 *g* P_2O_5 pro Gefäss):

Ernte:

Ursprung der P_2O_5	Phosphorit	Knochenmehl	Thomasschlacke	Tricalciumphosphat	Dicalciumphosphat	Monocalciumphosphat	NaH_2PO_4
Weizen	3,90	15,05	23,95	25,05	25,95	21,10	19,00
Roggen.	1.85	12,55	28,65	23,10	24.55	22,45	21,70
Hirse.	0,95	13,30	–	—	19,55	—	—
Gerste	9,38	22,72	30,83	25,98	28,52	30,30	—

Versuche mit Verbindungen von Phosphorsäure mit Eisen oder Thonerde sind bis jetzt bei uns noch nicht zahlreich; es sei nur erwähnt, dass ein starkes Fallen der Assimilirbarkeit der P_2O_5 aus phosphorsaurem Eisen (frisch präcipitirtem) unter dem Einflusse des Durchglühens beobachtet wurde.

III. Alle angeführten Resultate bleiben unverändert, wenn wir es mit der benannten Salzmischung zu thun haben; wenn man aber den Bestand der Mischung ändert, indem man z. B. „physiologisch-sauere“ Salze einführt, so kann die Assimilation der Phosphorsäure eine ganz andere sein, als im Beisein „physiologisch-alkalischer“ Salze.

Es ist bekannt, dass ADOLF MAYER diejenigen Salze „physiologisch-alkalische“ genannt hat, deren Säure wie z. B. $NaNO_3$, energisch von den Pflanzen assimilirt wird und deren Ueberfluss der

---

1) Die Versuchsansteller: Herren SCHULOW, TULAIKOW und LUSCHNIKOW.

unbenutzen Basis eine alkalische Reaction hervorrufen kann; andererseits werden z. B. NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$ in diesem Sinne physiologischsauere Salze sein, da ihnen die Basen in grösseren Mengen entnommen werden, als die Säuren, das Medium hat das Bestreben sauer zu werden.

Bei derjenigen Mischung, die wir gewöhnlich zu unseren Culturen benutzten unter Mitwirkung von $Ca(NO_3)_2$, zeigte sich häufig die Neigung zu einer alkalischen Reaction; ganz natürlich musste vorausgesetzt werden, dass die Bedingungen zur Ausnutzung der Phosphorsäure günstigere sein werden, wenn man statt $Ca(NO_3)_2$ ein physiologisch-saueres Salz, z. B. $(NH_4)_2SO_4$ nimmt; aber da bekannt ist, dass die Wasser- und Sandculturen bei ausschliesslichem Einführen von Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen gewöhnlich nicht gelingen, so beschlossen wir beide Formen von Stickstoff (N_2O_5 und NH_3) in verschiedenen Verhältnissen zu erproben. Die Culturen vom Jahre 1900 bestätigten unsere Voraussetzungen, indem sie zeigten, dass im Beisein einer gewissen Menge von Ammoniaksalzen die wenig löslichen Phosphate besser von den Gramineen ausgenutzt werden, als im Fall der Einführung des Stickstoffes nur in Form von Salpeter.

Dies sind die Resultate eines Versuchs[1] mit Hafer, dessen Plan aus den Daten der Tabelle zu ersehen ist:

Serie A. Quelle der P_2O_5 — Phosphorit. Stickstoffquelle — $NaNO_3$ oder $(NH_4)_2SO_4$ oder eine Mischung beider oder endlich — $(NH_4)NO_3$; aber überall blieb die Menge Stickstoff dieselbe.

Ernte der über der Erde befindlichen Organe (das Mittel aus zwei Versuchen):

1	2	3	4	5	6
$NaNO_3$ —	$^3/_4$N als $NaNO_3$ $^1/_4$ als $(NH_4)_2SO_4$	$^1/_2$N als $NaNO_3$ $^1/_2$ als $(NH_4)_2SO_4$	$^1/_4$N als $NaNO_3$ $^3/_4$ als $(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)NO_3$
6,95 *g*	22,00 *g*	20,50 *g*	19,20 *g*	1,65 *g*	19,42 *g*

Serie B. Quelle der P_2O_5 — $CaHPO_4$, das Uebrige wie bei der Serie A.

Ernte:

7	8	9	10	11	12
24,15	19,00	16,95	5,30	1,65	16,22

Wir sehen, dass in den Fällen 2, 3, 4, 6 auf Phosphorit eine bedeutende Ernte durch Einführung von Ammoniaksalz erzielt worden ist, während in Gegenwart von Salpeter der Phosphorit fast ganz unbenutzt blieb. Eine vollständige Ersetzung des Salpeters durch Ammoniak hatte jedoch schlechte Folgen.

---

[1] Die Versuchsansteller Herren Tulaikow und Luschnikow.

Im zweiten Versuch in Gegenwart von assimilirbarem Phosphat wurde die Höhe der Ernte natürlich nur durch einen Factor bestimmt, durch die Veränderung der Form des gebundenen Stickstoffes, und hier machte sich bemerkbar, dass Salpeter besser wirkt als Ammoniak. Es sei darauf hingewiesen, dass im Falle **10** die Ernte viel niedriger ist als im Falle **4**; obwohl in beiden der Stickstoff in gleicher Mischung gegeben worden ist; dieses lässt sich offenbar dadurch erklären, dass, indem wir Phosphorit einführen, wir mehr Basen (Ca) zum Neutralisiren der Säuren geben, als wenn wir $CaHPO_4$ einführen, da der Phosphorit $Ca_3(PO_4)_2$ und obendrein noch eine Beimengung von $CaCO_3$ enthält.

Hier folgen noch ähnliche Daten für andere Versuche[1]) mit Gerste:

N-Quelle. . . .	$Ca(NO_3)_2$	$Ca(NO_3)_2$	NH_4NO_3	$Ca(NO_3)_2$
P_2O_5	—	Phosphorit	Phosphorit	$CaHPO_4$
Ernte	1,20	5,20	41,55	52,87 *g*

Auch hier hat die Einführung von Ammoniaksalz die Ausnutzung des Phosphorits befördert, der ohne denselben den Cerealien fast unzugänglich ist.

In künftigen Versuchen beabsichtigen wir diesen lösenden Einfluss der Ammoniaksalze und physiologisch-saueren Salze überhaupt auf die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwer zugänglichen Phosphate parallel mit der Frage über die relative Ausnutzung des Stickstoffes der Ammoniak- und der salpetersaueren Salze näher zu studiren.

Moskau, Landwirthschaftliches Institut.

---

[1]) Versuchsansteller Herr SCHULOW.

51. E. Schwabach: Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln.

Eingegangen am 8. November 1900.

Bei den Untersuchungen, die ich zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln ausgeführt habe (Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft 1899, Band XVIII, Heft 7), gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass das Harz in den Epithelzellen der Harzgänge junger Coniferennadeln gebildet und von diesen in den Canal ausgeschieden wird. Gut gelungene Färbungen mit Kupferacetat (UNVERDORBEN-FRANCHIMONT'sche Färbung) ermöglichten es mit Sicherheit, gefärbten Balsam auch in den Epithelzellen nachzuweisen. Es war ganz ausgeschlossen, dass die gefärbten Tropfen durch die Präparation in die Epithelzellen vom Canal aus gelangt sein konnten, da man im mikroskopischen Bilde die Tropfen deutlich in den unversehrten, nicht angeschnittenen Zellen zu unterscheiden vermochte. Auch war die Färbung dieses Epithelinhaltes erheblich weniger intensiv, als diejenige des Canalharzes, was ich auf das erschwerte Eindringen des Kupferacetates in die Zellen zurückführte.

In seinem vor Kurzem erschienenen Buche (Die Harze und die Harzbehälter, Leipzig, Gebr. BORNTRAEGER, 1900), berichtet nun TSCHIRCH über von ihm gemachte Untersuchungen auf das Ausführlichste. Er glaubt bestimmt, die Entstehung des Harzes nur in die von ihm so benannte resinogene Schicht verlegen zu müssen und sieht als solche die gegen den Intercellularcanal gerichtete verschleimte Membranpartie der Secernirungszellen an.

Meinen Färbungsresultaten bei Coniferennadeln gegenüber nimmt er an, dass die gefärbten Tropfen in die secernirenden Zellen entweder durch Präparation gelangt oder, wenn dort vorhanden, überhaupt nicht Harzbalsam, sondern fettes Oel seien. Die erste dieser Annahmen ist, wie ich schon bei meinen früheren Untersuchungen und auch soeben hervor gehoben habe, ganz ausgeschlossen. Dem, was er sonst in Bezug auf die Unzulänglichkeit der Alkannafärbung sagt, kann ich nur beipflichten. Ich habe viele vergebliche Versuche mit Alkanna gemacht und schliesslich davon ganz Abstand genommen, weil ich wohl einsah, dass diese Färbung durchaus nicht beweisend sei. Was nun aber die andere Annahme von TSCHIRCH betrifft, dass die von mir gefärbten Tropfen in den Epithelzellen fettes Oel und nicht Harzbalsam seien, so ermangelt diese jedes Beweises. Es ist kaum anzunehmen, dass in den Epithelzellen nur fettes, im Canal nur ätherisches Oel vorhanden sei. Gerbstoffe, die zuerst FRANCHIMONT im Secernirungsepithel reichlich fand, wurden durch Kupferacetat braun gefärbt. Ich sehe nun aber vorläufig davon ab, weitere Färbungsmethoden zu versuchen, weil der Einwand stets erhoben werden könnte, dass das Epithel vielleicht fettes, nicht ätherisches Oel enthalte. Ganz abgesehen hiervon sagt aber TSCHIRCH, dass er in Uebereinstimmung mit WIGAND und KARSTEN, im Gegensatz zu N. J. C. MÜLLER, HANSTEIN und DIPPEL „die Zellwand überhaupt nicht für permeabel für Harz bezw. Balsam halte“. Ist diese Anschauung richtig, so wäre allerdings jede Färbung des Balsams in den Zellen nicht nur ganz ohne Belang, sondern auch gänzlich überflüssig, da selbst dort mit Sicherheit gefundener Balsam nie durch die Membran in den Canal dringen könnte.

PFEFFER, dessen Pflanzenphysiologie ich zu Rathe zog, spricht sich bei verschiedenen Gelegenheiten in entgegengesetztem Sinne aus. Er sagt an mehreren Stellen, dass die Zellen zwar mancherlei Stoffe aufnehmen, und dass Oele sogar ungelöst vielleicht ihren Weg durch Zellwand und Plasmahaut finden (§ 20, Seite 97), ferner (§ 16, Seite 81), dass Oelsäure und Fette vermuthlich unter Mithilfe von Emulgirung in lebendige Zellen gelangen und wahrscheinlich als solche von Zelle zu Zelle wandern. Dann berichtet er weiter (S. 85) von erfolgreichen Versuchen, die B. W. SCHMIDT (Flora 1891, S. 300) angestellt hat, um das Eindringen von Oel in die Zellen zu verfolgen. Seite 86 meint er, dass wahrscheinlich Wachse, Balsame und ätherische Oele nicht nur extracellularen Umwandlungen entstammen, sondern dass dieselben vielfach, vielleicht sogar gewöhnlich, aus dem Protoplasten in die Zellwand und weiter durch diese wandern dürften. Ferner sagt er wörtlich: „Das fein zertheilte Oel kann sehr wohl ungelöst die Zellhaut passiren und durch die Plasmahaut können sogar Oeltropfen und feste Körper von messbarem Durchmesser schon bei geringem mechanischen Druck hindurch getrieben werden“. Diese Anführungen genügen wohl, um darzuthun, dass die Ansicht, die Zellwand sei überhaupt nicht permeabel für Harz bezw. Balsam, durchaus nicht allgemein getheilt wird.

Um selbst Gewissheit über diesen Punkt zu erlangen, machte ich mehrere Versuche, die den Zweck hatten, die wasserdurchtränkte Zellmembran auf ihre Durchlässigkeit für Oele zu prüfen.

Ein frisches Stück Kiefernholz wurde durch starke Gummischläuche mit einer Compressionspumpe in Verbindung gebracht; zwischen die Gummischläuche wurde eine mit Knochenoel (fettes Oel) gefüllte Glasröhre eingeschaltet und die Compressionspumpe auf einen Druck von 2 Atmosphären eingestellt, ein Druck der in der lebenden Pflanzenzelle oft übertroffen wird. Schon nach einer halben Stunde konnte man auf Längsschnitten deutliche Oeltropfen in den Zellen nachweisen, während bei der Untersuchung des Holzes vor dem Versuche kein Oel zu finden war. Ich füge auch noch hinzu, dass ich nicht etwa angeschnittene Zellen untersuchte, sondern nur Schnitte aus denjenigen Holztheilen anfertigte, die mit dem Oel nicht in directe Berührung gekommen waren. Die obersten, an das Oel grenzenden Flächen, wurden vorher abgeschnitten. Bei Holzpfropfen, die noch länger als eine halbe Stunde dem Einpressen des Oeles mittelst der Pumpe ausgesetzt wurden, waren alle Zellen mit Oel reichlich erfüllt. — Das Wassergewebe eines *Peperomia*-Blattes diente zur Ausführung des zweiten Versuches. Dasselbe wurde von dem Blatte losgetrennt und dann in Gestalt eines kleinen runden Häutchens zwischen zwei Ringscheiben aus Metall, durch ein Lederplättchen gestützt, eingeschaltet. Das Ganze wurde an einer Metallröhre befestigt und mit der Druckpumpe verbunden. Hier wurde zum Einpressen nur aetherisches, nämlich Terpentinöl, verwendet.

Die Membran berührte an ihrer inneren, der Cuticula entgegengesetzten Seite das Oel. Der hier angewandte Druck betrug nur 1—1$^1/_2$ Atmosphären, um das Zerreissen des Häutchens zu verhindern. Auch dieser zweimal ausgeführte Versuch hatte den gleichen Erfolg wie der erste. Ich untersuchte Flächenschnitte, die nur von der Cuticularseite genommen, also nicht in Berührung mit dem Oel getreten waren und keine vorher angeschnittenen Zellen enthalten konnten. Das Gewebe, das übrigens vor dem Versuch auch untersucht worden war und kein Oel enthalten hatte, war nun reichlich mit Oeltropfen erfüllt, die sich theilweise zu grösseren Massen zusammengeballt hatten.

Ich darf wohl annehmen, dass die beiden Versuche genügen, um darzuthun, dass wasserdurchtränkte Membranen durchlässig für Oel resp. Balsame sind.

Was nun die Versuche von TSCHIRCH betrifft, so bemühte ich mich, dieselben an Coniferennadeln, auf die sich auch meine früheren Untersuchungen ausschliesslich bezogen, zu wiederholen. Ich trocknete *Pinus*-Nadeln bei 100° (C.) im Ofen, musste aber vorsichtig verfahren, da junge Nadeln sehr zart sind und bei zu starker Austrocknung so spröde werden, dass man sie nicht mehr präpariren kann. Die Schnitte, die ich dann herstellte, legte ich in Wasser und liess ganz allmählich schwache Alkoholmischungen zutreten, wobei trotz grösster Vorsicht das Harz oft ganz aus den Gängen entwich, zuweilen aber auch zum Theil erhalten blieb. Färbte ich diese Reste mit Jod, so konnte man oft sehr deutlich die schaumige Beschaffenheit der Masse erkennen.

Die Bilder, die ich hierbei sah, und die wohl identisch mit den von TSCHIRCH beschriebenen und auf Tafel I, Fig. 7 und 18 wiedergegebenen sind, zeigen die Masse von Hohlräumen erfüllt in denen, wie TSCHIRCH glaubt, die durch den Alkohol entfernten Balsamtröpfchen gelegen haben. Die dem Epithel dicht angelagerte Schicht war tiefer braun als die übrige Masse gefärbt; doch konnte man dieselbe tiefbraune Färbung im Innern der Epithelzellen an einer der Zellenwand anliegenden Membran wiederfinden. Bei Zutritt von Schwefelsäure blieb die Masse unverändert. Die von TSCHIRCH beobachtete innere Haut war nicht zu sehen, da die schaumigen Massen meist den ganzen Canal erfüllten. Zerrissen sie aber in der Mitte, so hoben sie sich natürlich scharf von dem hohlen Raum ab, ohne dass ich eine innere Haut hätte erkennen können Liess ich aber zum Schluss stärkeren Alkohol hinzutreten, so verschwand das ganze Bild in grösster Schnelligkeit. Das Entweichen der im Canal befindlichen Massen war im Mikroskope gut zu beobachten, ohne dass der geringste Rest von verschleimter Membran an der Aussenseite der secernirenden Zellen haften blieb; auch die tiefbraun gefärbte Schicht verschwand gänzlich. So glaubte ich zum Schluss trotz alledem annehmen zu müssen, dass das, was ich vordem im Canal gesehen und vielleicht als resinogene Schicht hätte deuten dürfen, nur Harz gewesen sei, das bei Zutritt von sehr schwachem Alkohol erhalten geblieben, jedoch bei Zutritt von stärkerem ebenfalls aufgelöst wurde.

Wie ich schon bemerkte, beziehen sich meine Beobachtungen nur auf Coniferennadeln. Ich muss hinzufügen, dass ich sonst nur in Verschleimung begriffene Gummigänge von *Cycas* untersucht habe, diese aber ein ganz abweichendes Bild gaben, das mit dem bei Coniferennadeln gesehenen nicht zu verwechseln war. In Alkohol mit allmählichem Wasserzutritt untersuchte Schnitte liessen eine Auflösung der verschleimten Membran erkennen; liess ich aber, wie TSCHIRCH angiebt, allmählich schwächeren Alkohol zutreten, so quoll die vorher durch das Liegen in starkem Alkohol contrahirte Membran, ohne dass ich allerdings jede der von ihm angegebenen Schichten unterscheiden konnte.

Selbstverständlich kann ich die an Coniferennadeln gemachten Beobachtungen nicht verallgemeinern, glaube aber doch bemerken zu dürfen, dass die zwingende Nothwendigkeit, überall eine resinogene Schicht anzunehmen, fortfällt, wenn die mit Wasser durchtränkte Membran für Balsam permeabel ist Auch kann dann die gelungene Färbung von Oeltropfen im Epithel dazu beitragen, für eine etwaige Secernirung der Epithelzellen den Beweis zu führen. Was nun aber die resinogene Schicht anbetrifft, so fehlt bis jetzt leider trotz der vielen, sorgfältigen Untersuchungen jede Beobachtung einer Entwickelung derselben bei Coniferennadeln. Das Harz wird im Canal, diesen ganz erfüllend, in den allerjüngsten Stadien gefunden, ohne dass man je vorher die Entstehung desselben aus der Membran hätte verfolgen können.

Erst später zeigt sich, wie TSCHIRCH beschreibt, bei Zutritt von Alkohol in der Mitte des Canals eine kleine Falte, die sich bald an etwas älteren Objecten zu einer runden oder ovalen Höhle erweitert. Von dieser hebt sich die umgebende Schicht scharf durch eine innere Haut ab.

In der Mitte des Canals und in dieser contrahirten Membranschicht sollen wir nun noch reichlich Secret finden. Dieser nun mit Harz durchtränkte Schleimbeleg der Secernirungszellen, der nach Zutritt von Alkohol zurückgeblieben ist, wird von TSCHIRCH als Laboratorium der Harzerzeugung, als resinogene Schicht angesehen. Wie aus dem Gesagten aber hervorgeht, ist es nicht möglich, eine allmähliche Entwickelung dieser Schicht zu verfolgen, da die frühesten zur Beobachtung gelangenden Stadien den Canal ganz von Harz erfüllt, also die „resinogene Schicht“ bereits fertig entwickelt zeigen. Da dieselbe aber ein Theil der Zellmembran sein soll, so müsste doch zu irgend einer Zeit ihre Entwickelung aus dieser zur Beobachtung gelangen. Die resinogene Schicht muss früher als das Harz, das erst in ihr entsteht, wie der Name sagt, vorhanden sein, wie es auch bei anderen von TSCHIRCH beobachteten Pflanzen von ihm beschrieben und abgebildet wird. Figg. 22, 31, 33, 36, 37, 39—40 u. s. w.

Dass frühere Beobachter auf Abbildungen die Balsamtropfen oft den secernirenden Zellen anliegend gezeichnet haben, führt TSCHIRCH als Beweis dafür an, dass die resinogene Schicht wohl früher auch gesehen, aber nicht richtig gedeutet worden sei. Dasselbe Bild könnte aber ebensowohl als Gegenbeweis aufgefasst werden, da die Tropfen, die von den Zellen ausgeschieden werden, doch zuerst an ihrer Aussenwand zur Erscheinung kommen müssen. Auch hält TSCHIRCH die Frage, warum die Harzgänge gerade die Zielpunkte der Diffusionsströme aus anderen Zellen sein sollen, für eine ungelöste; ebenso liege kein Grund für die Pflanze vor, einen besonderen Canal zu bilden, da sie doch das Secret in den Zellen, in denen es entsteht, deponiren könne. Auf ersteren Punkt ist wohl die naheliegendste Antwort die, dass der Canal im Gegensatz zu den Zellen keinen osmotischen Druck ausübt, dem eindringenden Oel keinen Widerstand entgegensetzt und so allein aus diesem Grunde zum Zielpunkt der Harzströme werden müsste.

Wenn andererseits die Thätigkeit der secernirenden Zellen nicht auf kurze Zeit beschränkt, sondern während einer längeren Dauer fortgesetzt wird, so muss für das Product dieser Thätigkeit, das Harz, eine Ablagerungsstätte existiren oder von der Pflanze geschaffen werden. Die secernirenden Zellen würden schon durch die zu grosse Fülle gezwungen werden, den Ueberschuss dorthin abzugeben, wo ihnen am wenigsten Widerstand entgegengesetzt wird, also in den Canal, so dass die Beantwortung beider Fragen nahe zusammenhängt.

52. C. Correns: Ueber den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat.

Eingegangen am 21. November 1900.

Mirabilis Jalapa und *M. longiflora* werden vielfach als Zierpflanzen gezogen und besitzen einerseits ausserordentlich grosse Pollenkörner, andererseits Fruchtknoten mit einer einzigen Samenanlage. Sie mussten dazu reizen, Versuche anzustellen, ob die Zahl der zur Belegung der Narbe verwendeten Pollenkörner einen Einfluss auf das Gelingen der Bestäubung und auf die Beschaffenheit der Nachkommenschaft ausübt. So hat NAUDIN in seinen „Nouvelles recherches sur l'hybridité dans les végétaux“[1]) über solche Experimente berichtet, die er mit einem Pollenkorn und zwei und drei Körnern ausgeführt hatte, und diese Versuche werden, was man auch an ihnen auszusetzen haben mag, schon dadurch eine gewisse Bedeutung behalten, dass DARWIN in der Darstellung seiner „Pangenesis“[2]) auf sie Bezug genommen hat. Er glaubte aus dem Ergebnisse NAUDIN's schliessen zu können, „dass das Quantum der besonderen gestaltenden Materie, die in den (Spermatozoen und) Pollenkörnern enthalten ist, ein überaus wichtiger Factor (an allimportant element) bei der Befruchtung sei, nicht nur für die volle Entwickelung des Samens, sondern auch für das Gedeihen (vigour) der Pflanzen, die aus solchen Samen hervorgingen“.

Derartige Versuche waren schon vor NAUDIN gemacht und beschrieben worden, was diesem unbekannt geblieben war. So giebt KOELREUTER[3]) an, dass bei der „gemeinen Jalape“ (*Mirabilis Jalapa*) und bei der „neuen peruvianischen Jalape“ (*M. longiflora*) ein, höchstens zwei bis drei vollkommene Samenstäubchen zu einer Befruchtung erfordert werden, und weiterhin[4]), dass zwei rothe gemeine Jalapen, zu deren Erzeugung zwei und drei Samenstäubchen genommen wurden, glücklich aufgegangen seien und keine geringere Vollkommenheit gezeigt hätten, als alle anderen. GAERTNER[5]) brauchte dagegen 6—10 Pollenkörner, um die Fruchtbildung zu veranlassen.

---

[1]) Nouvelles Archives du Muséum. Tome I, p. 35—37.

[2]) Animals and plants under Domestication. Vol. II, p. 356 (citirt nach der II. Ausgabe).

[3]) Vorläufige Nachricht u. s. w. S. 11 (1761).

[4]) Zweite Fortsetzung der vorläufigen Nachricht. S. 127 (1766).

[5]) Bastarderzeugung, S. 65 (1849).

Was nun die Versuche NAUDIN's betrifft, so stelle ich zunächst das Ergebniss der Bestäubungen in Tabellenform zusammen, und bemerke dazu, dass bei *M. Jalapa* zwar noch mehr Blüthen „ansetzten“, dass die übrigen Früchte[1]) aber vor der Reife abfielen.

Tabelle I.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	*Mirabilis Jalapa*			*Mirabilis longiflora*		
	Zahl			Zahl		
	der belegten Narben	der Früchte	von 100 Blüthen	der belegten Narben	der Früchte	von 100 Blüthen
1	17	1	**6**	4	1	**25**
2	12	1	**8**	4	1	**25**
3	1	1	**100**	5	1	**20**

Irgend eine Gesetzmässigkeit lässt sich aus diesen Zahlen nicht erkennen.

NAUDIN erzog ausserdem aus zwei Früchten von *Mirabilis Jalapa*, aus der mit einem Korn und aus der mit zwei Pollenkörnern erzielten, die Pflanzen. Sie wurden nur 60 *cm* und 55 *cm* hoch und blühten zwar reichlich, ihre Blüthenhüllen waren aber nur 20 *mm* und 22 *mm* breit (Maximum 25 *mm*, Minimum 17 *mm*), während ein Bastard — *Mirabilis Jalapa* f. *lutea* – f. *rubra* — durchschnittlich solche von 32 *mm* Weite trug. Die Pflanzen von *M. longiflora* dagegen, die aus den drei bei jenen Versuchen erhaltenen Früchten hervorgingen, unterschieden sich in Nichts von gewöhnlichen, durch reichlichere Bestäubung erzielten Pflanzen.

NAUDIN betont selbst, dass seine Versuche wiederholt werden müssten; meines Wissens hat das Niemand gethan. Der Grund dafür ist gewiss in den Fortschritten zu suchen, die unsere Kenntniss des Befruchtungsvorganges gemacht hat; die Annahme, mehrere Pollenkörner betheiligten sich an der Bildung eines Embryo, war seitdem unmöglich. Trotzdem war eine Nachprüfung der Angaben am Platze, und diese habe ich vor einiger Zeit mit denselben Objecten ausgeführt; ihre Ergebnisse scheinen mir nicht uninteressant zu sein, wenn sie sich auch unseren heutigen Anschauungen ohne Zwang unterordnen lassen, wie ich glaube.

KOELREUTER und GAERTNER haben entsprechende Versuche mit Malvaceen angestellt (der eine mit *Hibiscus*, der andere mit *Malva*); dort liegen die Verhältnisse aber viel ungünstiger, wie ich nicht des Weitern auseinandersetzen will.

---

1) So bezeichne ich der Einfachheit wegen die „Anthokarpe“.

Für die Untersuchungen waren zwei Fragen aus einander zu halten:

1. Welche Beziehungen bestehen zwischen der Zahl der wirklich befruchteten Samenanlagen und der Zahl der Pollenkörner, die zur Belegung der Narben verwendet wurden?
2. Welche Beziehungen bestehen zwischen der Beschaffenheit der Früchte und der Pflanzen, die aus ihnen hervorgehen, zu der Zahl der Pollenkörner, die zur Belegung der Narben verwendet wurden?

Die Berechtigung dieser Trennung liegt auf der Hand.

I. Die Beziehungen zwischen der Zahl der Samen und der Zahl der Pollenkörner, die zur Belegung der Narben verwendet wurden.

Im Jahre 1896 wurde ein Versuch mit *Mirabilis longiflora* und im Jahre 1897 einer mit *M. Jalapa* f. *rubra* angestellt. Dieser zweite, in grösserem Massstab ausgeführte, soll hier zuerst besprochen werden.

A. Versuch mit Mirabilis Jalapa f. rubra.

Drei Pflanzen wurden im Frühjahr in grosse Töpfe gesetzt und, als sie zu blühen begonnen hatten, in ein Gewächshaus gebracht. Nun wurden alle offenen Blüthen und alle Fruchtansätze entfernt, die Aeste in vier Gruppen getheilt, und die für dieselbe Gruppe bestimmten Aeste in gleicher Weise (mit farbiger Wolle) markirt. Alle Blüthen, die sich an den Aesten der ersten Gruppe weiterhin entwickelten, wurden kurz vor dem Aufblühen kastrirt und ihre Narben mit je einem Pollenkorn belegt. Alle Blüthen, die an den Aesten der zweiten und dritten Gruppe aufgingen, wurden ebenso behandelt, ihre Narben aber mit je zwei und je drei Körnern versehen. Die Narben aller Blüthen endlich, die sich an den Aesten der vierten Gruppe entfalteten, wurden mit Pollen ganz bedeckt. — Zur Controle wurde nach jeder Bestäubung ein Zipfel der Hochblatthülle abgeschnitten.

Der Pollen stammte von Individuen der gleichen Rasse aus dem Garten. Die Grösse der Körner schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen[1]); doch wurden immer grosse Körner ausgesucht, wenn nur eins bis drei zur Verwendung kamen.

Die Bestäubungen wurden vom 20. Juli bis zum 2. August täglich Abends ausgeführt. Zur Abhaltung der Insecten wurden keine Massregeln getroffen; wie Versuche mit kastrirten, aber nicht bestäubten

---

[1] Ein paar Messungen bei AMELUNG („Flora“ 1893). Sie beziehen sich auf „*Mirabilis Wrightiana*“; was ich unter diesem — im Kew-Index fehlenden — Namen sah, gehörte zu *M. Jalapa*.

Blüthen und die wiederholte, nachträgliche Controle der mit einem Korn belegten Narben bewies, wären sie unnöthig gewesen. — Als ich dann Tübingen für mehrere Wochen verliess, wurden sämmtliche Knospen sorgfältig entfernt, die Aeste einzeln in Gazebeutel gehüllt und die Töpfe in's Freie gebracht. Als ich wiederkam, waren die Früchte reif und lagen zum grössten Theile schon ausgefallen im Grunde der Beutel. Es war mir nicht gelungen, durch das Entfernen der Knospen die Neubildung von Blüthen ganz zu verhindern, doch standen auch die ältesten, durch Selbstbestäubung aus solchen Blüthen entstandenen Früchte in der Entwickelung so weit hinter den jüngsten des Versuches zurück, dass nicht der geringste Zweifel über ihre Herkunft aufkommen konnte.

Das Ergebniss dieses Versuches giebt die folgende Tabelle:

Tabelle II.

Mirabilis Jalapa.

Nummer der Pflanzen	Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner:					
	1			2		
	Zahl			Zahl		
	der belegten Narben:	der Früchte	von 1000 Blüthen	der belegten Narben:	der Früchte	von 1000 Blüthen
I.	124	24	**193**	105	33	**314**
II.	22	3	**136**	24	8	**333**
III.	27	2	**74**	9	3	**333**
I–III.	173	29	**168**	138	44	**319**

Nummer der Pflanzen	Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner:					
	3			viele		
	Zahl			Zahl		
	der belegten Narben:	der Früchte	von 1000 Blüthen	der belegten Narben:	der Früchte	von 1000 Blüthen
I.	118	49	**415**	76	59	**776**
II.	4	1	**250**	1	1	**1000**
III.	—	—	—	—	—	—
I–III.	122	50	**410**	77	60	**779**

Der erste Blick muss lehren, dass die Zahl der Früchte mit der Zahl der verwendeten Pollenkörner gestiegen ist. Die nächstliegende

Annahme zur Erklärung dieser Thatsache ist die, dass nur ein Theil der Pollenkörner zur Befruchtung tauglich sei. Im Folgenden soll nun aus dem Ergebniss der Versuche die Grösse des tauglichen Theiles bestimmt und dann geprüft werden, ob die Annahme zur Erklärung vollständig ausreicht. Dazu sind nur die aller ersten Anfänge der Wahrscheinlichkeitsrechnung nöthig.

Wir gehen bei unserer Ueberlegung von dem Ergebniss aus, das wir bei Verwendung **eines** Pollenkornes erhalten haben. Danach würden 1000 so bestäubte Blüthen nur 168 reife Früchte geben, und es wären nach unserer Annahme unter 1000 Pollenkörnern nur 168 taugliche und 832 untaugliche.

Angenommen, diese Zahl sei richtig, wieviel Früchte sind dann von 1000 Fruchtknoten zu erwarten, wenn die Narben statt mit einem Pollenkorn mit je **zwei** Pollenkörnern belegt werden?

Bezeichnet man die tauglichen Körner mit t, die untauglichen mit u, so kann bei dem Belegen der Narben mit zwei Körnern viererlei passiren, man kann verwenden t, t oder t, u oder u, t oder u, u. Günstig für die Befruchtung sind die drei ersten Fälle, ungünstig ist der vierte. Die Wahrscheinlichkeit für sein Eintreten ist $\frac{832}{1000} \cdot \frac{832}{1000} = \frac{692}{1000}$, die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen eines der drei günstigen Fälle also $1 - \frac{692}{1000} = \frac{308}{1000}$.

Von 1000 mit zwei Pollenkörnern bestäubten Blüthen müssten also 308 Früchte gereift haben, nach der Beobachtung würden es 319 sein, also 11 mehr. Berechnet man aus den Promille-Zahlen die richtigen, so findet man, dass die 138 Blüthen 43, statt 44, Früchte hätten geben sollen (genau 42,51).

Werden zur Belegung der Narben **drei** Pollenkörner verwendet, so sind unter den gleichen Voraussetzungen acht Fälle möglich, man kann verwenden t, t, t; t, t, u; t, u, u; t, u, t; u, t, t; u, u, t; u, t, u; u, u, u. Ungünstig für die Befruchtung ist nur der letzte Fall (u, u, u), die Wahrscheinlichkeit für sein Eintreffen ist $\frac{832}{1000} \cdot \frac{832}{1000} \cdot \frac{832}{1000} = \frac{576}{1000}$, die für das Eintreffen eines der günstigen Fälle also $1 - \frac{576}{1000} = \frac{424}{1000}$.

Von 1000 mit je drei Pollenkörnern bestäubten Blüthen müssten 424 Früchte gebracht haben, während thatsächlich 410 Früchte gereift haben würden, also 14 weniger. Bestimmt man aus den Promille-Zahlen die wirklichen, so findet man, dass die 122 Blüthen 52 Früchte hätten geben müssen, statt 50 (genau 51,73).

Ich stelle nun die berechneten und die beobachteten Zahlen übersichtlich zusammen.

---

1) Ein so reichliches Abfallen unreifer Früchte, wie es Naudin beobachtete, kam bei meinen Versuchen nicht vor.

Tabelle III.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
	I beobachtet	II berechnet	Differenz I − II	von 1000 Blüthen		
				I beobachtet	II berechnet	Differenz I − II
1	29	29	0	168	168	0
2	44	43	+ 1	319	308	+ 11
3	50	52	− 2	410	424	− 14

Wir sind bei dieser Berechnung von jenem Mittelwerth für die Procentzahl der tauglichen Körner ausgegangen, den wir aus dem Ergebniss der Belegung der Narben mit je einem Pollenkorn abgeleitet hatten. Die einzelnen Zahlen, aus denen er berechnet wurde (193, 136, 74), sind aber sehr ungleich, während die Zahlen, die sich mit je **zwei** Pollenkörnern ergaben, bei den drei Versuchspflanzen viel gleichmässiger ausgefallen sind (314, 333, 333). Es liegt nahe, diese Zahlen für besser zu halten und aus ihrem Mittel die Procentzahl der tauglichen Pollenkörner zu berechnen.

1000 Blüthen, deren Narben mit je zwei Pollenkörnern belegt wurden, gaben im Mittel 319 Früchte. Daraus berechnet sich die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen des ungünstigen Falles (Verwendung zweier untauglicher Körner) zu $\frac{681}{1000}$, und daraus die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Korn untauglich ist, zu $\frac{\sqrt{681}}{\sqrt{1000}} = \frac{825}{1000}$. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit, ein taugliches zu wählen, $\frac{175}{1000}$; unter 1000 sind also 175 tauglich. Diese Zahl ist etwas höher (um 7), als die früher berechnete (168).

Berechnen wir unter Zugrundelegung dieser Zahl (175) die der Früchte, die 1000 mit je drei Körnern belegte Blüthen gegeben haben sollten, so finden wir sie zu 438, also (um 28) zu gross.

Um die Tauglichkeit dieser Ziffern zu beurtheilen, rechnen wir wieder die thatsächlichen Werthe aus und finden, dass bei den Versuchen mit einem Pollenkorn die 173 Blüthen 30 Früchte hätten geben sollen, also eine mehr als thatsächlich beobachtet wurden (genau 30,28), und bei den Versuchen mit drei Körnern die 122 Fruchtknoten 53 Früchte, also drei mehr als wirklich reiften (genau 53,44). Die Zahl 175 passt also nicht besser.

In der nachstehenden Tabelle sind auch diese Werthe übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle IV.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
				von 1000 Blüthen		
	I beobachtet	II berechnet	Differenz I—II	I beobachtet	II berechnet	Differenz I—II
1	29	30	−1	168	175	−7
2	44	44	0	319	319	0
3	50	53	−4	410	438	−28

In ganz entsprechender Weise kann man der Rechnung das Resultat des Bestäubungsversuches mit **drei** Körnern zu Grund legen; Tabelle V giebt die Werthe, die man dann erhält.

Tabelle V.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
				von 1000 Blüthen		
	I beobachtet	II berechnet	Differenz I—II	I beobachtet	II berechnet	Differenz I—II
1	29	28[1])	+1	168	161	+7
2	44	41[2])	+3	319	297	+22
3	50	50	0	410	410	0

Nach den Versuchen mit je einem Pollenkorn waren also unter 1000 Körner 168 taugliche, nach denen mit je zwei Pollenkörnern 175 taugliche, nach denen mit je drei Körnern 161 taugliche. Die Uebereinstimmung ist so gross, als man sie bei der doch immerhin noch kleinen Zahl von Versuchen überhaupt erwarten kann, und 168 ist wohl die beste von den drei Zahlen.

Diese Zahl ist jedoch noch zu klein.

Es muss nämlich bei Betrachtungen der Tabelle II auffallen, dass auch bei der Belegung der Narbe mit der grösstmöglichen Zahl von Pollenkörnern nicht jede Samenanlage einen Samen gab; 224 unter tausend setzten nicht an oder brachten es nicht zur Reife.

Jede Narbe muss bei diesen Versuchen wenigstens einige völlig taugliche Pollenkörner erhalten haben[3]), wie das Vorausgehende lehrt; der Grund für das Versagen von 22,4 pCt. der Blüthen wird darin zu suchen sein, dass auch ein Theil der Samenanlagen untauglich ist, etwa $^1/_4$. — Dass z. B. die Eizellen constitutionell sehr verschieden stark sind, wird später eine Tabelle (XI) lehren, nach der die Schwankungen in dem Gewicht der Nachkommen bei möglichst starker Concurrenz unter den zur Belegung benützten Pollenkörnern fast so gross sind, wie bei Ausschluss aller und jeder Concurrenz.

---

[1]) Genau 27,85.

[2]) Genau 40,99.

[3]) Die Wahrscheinlichkeit, dass das nicht der Fall war, ist ganz minimal, sie beträgt z. B. bei Belegung der Narben mit je 20 Körnern $\frac{832^{20}}{1000^{20}}$ für jede einzelne.

Eine andere Annahme ist von vornherein eben so gut möglich, die, dass die Mutterpflanze nicht im Stande sei, alle befruchteten Samenanlagen heranreifen zu lassen. Ich habe versäumt, sie experimentell zu prüfen, was einfach so hätte geschehen können, dass an einigen Aesten nur jede zweite oder dritte Blüthe bestäubt und der Rest weggeschnitten worden wäre. Zum Glück reichen aber auch die mitgetheilten Versuche zur Entscheidung aus. Träfe nämlich diese Annahme zu, so müsste doch die Zahl der Früchte, die man nach der Bestäubung mit je drei Körnern erhält, auch schon merklich kleiner ausfallen, als jene, die man für diese Bestäubungsweise aus dem Ergebniss der Versuche mit je einem Pollenkorn berechnen kann. In Wirklichkeit ist sie wohl etwas kleiner, die Differenz liegt aber noch innerhalb der Fehlergrenzen; eine Unfähigkeit, alle befruchteten Samenanlagen zur Reife zu bringen, kann also bei unseren Versuchspflanzen keine wesentliche Rolle gespielt haben. — Es ist gut möglich, dass die Pflanzen nicht alle Fruchtknoten hätten reifen lassen können; es war aber schon durch die Beschaffenheit der Samenanlagen dafür gesorgt, dass die Leistungsfähigkeit der Mutterpflanzen hierin nicht zu sehr angestrengt wurde.

Da sich also unter 1000 Samenanlagen nur 776 taugliche befanden, so waren von den 173 des Versuches mit je einem Pollenkorn nur 77.6 pCt., d. h. 134, tauglich, und nur diese gaben die 29 Früchte. 1000 Blüthen mit lauter tauglichen Samenanlagen hätten 216 Früchte gegeben, wenn sie mit je einem Pollenkorn bestäubt worden wären, und unter 1000 Pollenkörnern sind demnach etwa **216** taugliche.

Es kommen also bei *Mirabilis Jalapa* auf **ein** taugliches Pollenkorn annähernd **vier** untaugliche, und auf **drei** taugliche Samenanlagen kommt etwa **eine** untaugliche. — Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass schon von vornherein beim Bestäuben nur grosse Körner verwendet wurden, also vielleicht schon eine Auswahl der besseren getroffen worden war.

B. Versuche mit Mirabilis longiflora.

Diese Versuche wurden vom 14. bis 31. Juli im Freien ausgeführt, im Uebrigen in der gleichen Weise, wie jene mit *M. Jalapa*. Wegen der sehr starken Klebrigkeit wurden die Blüthenstände nach einigen, wenig befriedigenden Versuchen nicht mehr vor dem Insectenzutritt geschützt; dass dieser Schutz unnöthig war, wurde in derselben Weise, wie bei jener Art, festgestellt.

Nachstehende Tabelle giebt die Resultate.

Tabelle VI.

Mirabilis longiflora.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner:

1			2			3			viele		
Zahl			Zahl			Zahl			Zahl		
der belegten Narben	der Früchte	von 1000 Blüthen	der belegten Narben	der Früchte	von 1000 Blüthen	der belegten Narben	der Früchte	von 1000 Blüthen	der belegten Narben	der Früchte	von 1000 Blüthen
104	15	**144**	60	13	**217**	32	11	**344**	31	16	**516**

Auch hier steigt also mit der Zahl der Pollenkörner, die auf die Narbe gebracht werden, die Zahl der Früchte. Wir erklären das in gleicher Weise, wie früher, und nehmen an, nur eine bestimmte Anzahl der Pollenkörner sei zur Befruchtung tauglich. Nach den Versuchen mit einem Korn waren es 144 von 1000.

Nehmen wir an, dieser Werth sei richtig, und berechnen daraus die Anzahl der Früchte, die wir dann bei Belegung der Narben mit je zwei und je drei Pollenkörnern hätten erhalten sollen, so finden wir, dass wir etwas zu wenig Früchte erhalten haben. Die nachstehende Tabelle giebt diese Zahlen.

Tabelle VII.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
				von 1000 Blüthen		
	I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II.	I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II
1	15	15	0	144	144	0
2	13	16[1]	−3	217	267	−50
3	11	12[2]	−1	344	373	−29

---

[1] Genau 16,02.

[2] Genau 11,49.

Legt man der Rechnung das Resultat zu Grunde, das sich bei der Belegung der Narben mit zwei Pollenkörnern ergab, so erhält man Zahlen, die weniger gut stimmen (weil die stärkere Abweichung die genauer bestimmte Zahl trifft), wie Tabelle VIII zeigt.

Tabelle VIII.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
	I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II	von 1000 Blüthen		
				I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II
1	15	12[1]	+ 3	144	115	+ 29
2	13	13	0	217	217	0
3	11	10[2]	+ 1	344	344	+ 37

Geht man endlich von dem Ergebniss aus, das ich bei der Belegung der Narben mit drei Pollenkörnern erhielt, so bekommt man die am besten stimmenden Zahlen (Tabelle IX).

Tabelle IX.

Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner	Zahl der Früchte					
	I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II.	von 1000 Blüthen		
				I. beobachtet	II. berechnet	Differenz I—II.
1	15	14[3]	+ 1	144	131	+ 13
2	13	15[4]	− 2	217	245	− 28
3	11	11	0	344	344	0

Unter 1000 Pollenkörnern würden also etwa 131—144 taugliche sein. Diese Zahl ist aber auch hier zu klein. Denn auch hier ist selbst durch vollständiges Bedecken der Narbe mit Pollenkörnern nicht von jeder Samenanlage ein Samen zu erhalten, ja, die Dinge liegen noch ungünstiger als bei *Mirabilis Jalapa*. Von 1000 Blüthen, die so behandelt worden wären, hätten nur 516 Früchte gebracht, wenig mehr als die Hälfte, und von den 104 (bezw. 31) Blüthen unseres Versuches mit einzelnen (und drei) Pollenkörnern besassen also nur 54 (bezw. 16) taugliche Samenanlagen. Daraus berechnet sich dann, dass auf 1000 Pollenkörner etwa **278** taugliche kamen.

---

1) Genau 11,96.
2) Genau 9,82.
3) Genau 13,62.
4) Genau 14,70.

Auch hier geben die Zahlen keine sicheren Anhaltspunkte dafür, dass die Pflanze unfähig gewesen wäre, mehr Fruchtknoten reifen zu lassen.

Demnach kommen also bei *Mirabilis longiflora* auf **ein** taugliches Pollenkorn etwa **drei** untaugliche, und auf **eine** taugliche Samenanlage kommt **eine** untaugliche.

Worauf diese Untauglichkeit eines Theiles der Pollenkörner beruht, habe ich nicht näher untersucht. Wie schon erwähnt, verwendete ich nur äusserlich gut entwickelte Körner. Bei den gegebenen Grössen ist es auch ausgeschlossen, dass nicht wenigstens eine Austrittsstelle jedes Kornes mit der Fläche eines Narbenköpfchens in Berührung gekommen wäre. Ich untersuchte einige Blüthen, deren Narben mit je einem Pollenkorn belegt worden waren und die abfielen; die Pollenkörner hatten nicht gekeimt. — Alle in verschiedener Weise angestellten Versuche, die Körner auf dem Objectträger zur Keimung zu bringen, schlugen fehl; die Frage liess sich also experimentell nicht recht angreifen.

II. Die Beziehungen zwischen der Beschaffenheit der Früchte und der Pflanzen, die aus ihnen hervorgehen, und der Zahl der Pollenkörner, die zur Belegung der Narben verwendet wurden.

Zunächst wurden die reifen Früchte, die ich bei den eben beschriebenen Versuchen erhalten hatte, gewogen. Dabei stellte sich heraus, dass die mit einem Pollenkorn erzeugten Früchte durchschnittlich etwas leichter waren, als die mit dem Maximum von Körnern erzeugten, und zwar bei *Mirabilis Jalapa* um etwa 9 pCt., bei *M. longiflora* um etwa 3 pCt.

Nachstehende Tabelle giebt die Resultate der Wägungen.

Tabelle X.

Gewicht der (trockenen) Früchte, erzeugt:

Art	I. mit einem Pollenkorn		II. mit vielen Pollenkörnern		Differenz I—II	
	Zahl der gewogenen Früchte	mittleres Gewicht **einer** Frucht *mg*	Zahl der gewogenen Früchte	mittleres Gewicht **einer** Frucht *mg*	*mg*	vom 100
Mirabilis Jalapa	20	**72,4**	21	**79,2**	– 6,8	8,6
davon die schönsten Früchte	5	**76,8**	5	**86,4**	– 9,6	9
Mirabilis longiflora	15	**158,7**	16	**164,1**	– 5,4	3,3

Es ist hierbei nicht zu vergessen, dass diese Zahlen das mittlere Gewicht von Fruchtschale und Samen sind, und dass wahrscheinlich Frucht- und Samenschale (und das Perisperm?) bei beiderlei Früchten gleich schwer sind; die Gewichtsdifferenz der Embryonen wird also noch grösser gewesen sein, doch konnten wegen der Keimprobe die Früchte nicht zerlegt werden.

Von *M. longiflora* wurden im Frühjahr 1897 alle 15 mit je einem Pollenkorn erzielten und alle 16 mit vielen Körnern erzielten Früchte ausgesäet. Von jenen keimten 14 (= 93pCt.), von diesen 16 (= 100pCt.), also letztere eher besser. Je drei Individuen wurden in's Freie ausgepflanzt; sie waren Anfangs August dem Augenschein nach alle gleich gut entwickelt, Wägungen wurden leider nicht gemacht.

Weil dieses Ergebniss nicht besonders ermuthigend war, wurden von *M. Jalapa* erst am 18. Mai 1900 Aussaaten gemacht, und zwar mit 21 Früchten, die mit je einem Pollenkorn erzeugt worden waren, und mit 20, die mit vielen Körnern erzeugt worden waren (denselben, die gewogen worden waren). Von jenen waren am 3. Juni 18 (= 85,7 pCt.) gekeimt, von diesen 17 (= 85 pCt.), von beiden also etwa gleich viel. Von jenen Pflänzchen wurden am 8. Juni 7, von diesen 8, jedesmal die stärksten, in kleine Töpfe piquirt und aus diesen am 24. Juni in's Freie gepflanzt, in zwei parallelen Reihen, alternirend eine Pflanze der einen und eine der anderen Abtheilung; alle standen unter möglichst gleichen äusseren Bedingungen. Drei fielen noch der Maulwurfsgrille zum Opfer, so dass schliesslich noch je 6 vorhanden waren. Von den vier, die Mitte September zuerst blühten, gehörten zwei zur einen, zwei zur anderen Abtheilung; schliesslich blühten noch alle. Ihre Stärke war sehr verschieden, doch war im Durchschnitt nach dem Augenschein keine von den Abtheilungen im Vortheil vor der anderen. Um so mehr überraschte deshalb das Ergebniss der Wägung der ganzen, am Wurzelhals abgeschnittenen Pflanzen, die ich am 12. October durchführte. Es ist in der umstehenden Tabelle XI wiedergegeben ist.

Es sind ja nur wenige Zahlen, sie stimmen aber so gut unter einander, dass sie gewiss entscheidend sind. Nach ihnen wiegen die Pflanzen, zu deren Erzeugung nur je ein Pollenkorn auf die Narbe gebracht worden war, durchschnittlich 12 pCt. weniger als jene, zu deren Erzeugung viele Körner verwendet worden waren, wie die Samen, aus denen sie hervorgegangen sind, etwa um 9 pCt. leichter gewesen waren.

Die Deutung dieses Ergebnisses scheint mir nicht schwierig zu sein. Wird nur ein Pollenkorn auf die Narbe gebracht, so ist jede Concurrenz ausgeschlossen; ist es überhaupt tauglich, so befruchtet es. Anders, wenn viele Pollenkörner auf die Narbe kommen. Dann

Tabelle XI.

Gewicht der Pflanzen (in Grammen) aus Samen, zu deren Erzeugung verwandt wurden:

Nummer der Pflanze	I.	II.	Differenz II—I	
	viele Pollenkörner	ein Pollenkorn		von 100
I.	694	597	— 97	— 14,0
II.	650	531	— 119	— 14,5
III.	560	480	— 80	— 14,3
IV.	382	444	+ 62	+ 16,2
V.	366	334	— 31	— 8,7
VI.	297	206	— 91	— 30,6
I—VI.	**2950**	**2592**	**— 358**	**— 12,1**

wird unter den tauglichen das befruchten, dessen Schlauch zuerst in die Mikropyle der Samenanlage eindringt. Diese Concurrenz findet jedenfalls statt; dass sie ein solch' günstiges Ergebniss hat, beweist, dass das Pollenkorn, dessen Schlauch schneller den Weg durch den langen Griffelcanal zurücklegt, auch eine kräftigere Nachkommenschaft liefert, dass beide Eigenschaften, die auf den ersten Blick nichts mit einander zu thun haben, zusammenhängen. Dies scheint mir das wichtigste Ergebniss der Versuche zu sein[1]).

Setzt man das Gewicht der leichtesten Individuen zu 100 an, so wiegt das schwerste unter den mit einem Pollenkorn erzeugten 290, und das schwerste unter jenen, zu dessen Erzeugung viele Pollenkörner auf die Narbe gebracht worden waren, 234. Dass das Gewicht bei jenen Pflanzen innerhalb weiterer Grenzen schwankt, als bei diesen, ist bei dem Ausschluss der Concurrenz unter den Pollenkörnern ganz verständlich; dass auch bei diesen die Unterschiede so beträchtlich sind, weist darauf hin, dass die tauglichen Samenanlagen (oder Eizellen, wenn man will) von sehr ungleicher Constitution sind; unter ihnen kann ja keine Auswahl getroffen werden, gehört doch zu jeder Narbe nur eine.

Merkliche Unterschiede in der Grösse der Blüthen zwischen den beiden Abtheilungen, wie sie Naudin beobachtete, waren nicht nachzuweisen.

Ich bedauere, nicht mehr Pflanzen aufgezogen und die von *M. longiflora* nicht gewogen zu haben; bei diesen hätten sich gewiss auch

---

[1]) Etwas Analoges ist es z. B., wenn bei *Papaver somniferum* die Zahl der secundären Carpelle der monstr. *polycephalum* in genauer Relation mit der Stärke des Individuums steht, so lange die äusseren Bedingungen gleich bleiben. (Vergl. de Vries „Alimentation et Selection").

Differenzen auf diesem Wege nachweisen lassen. — Ist die Erklärung, die ich eben gegeben habe, richtig, so müssen auch die Individuen, zu deren Erzeugung zwei und drei Pollenkörner auf die Narben gebracht wurden, etwas hinter denen zurückstehen, zu deren Erzeugung viele Körner verwendet wurden. Ich werde nicht versäumen, dies mit dem übrigen Material zu prüfen.

Fassen wir die Resultate unserer Versuche mit *Mirabilis Jalapa* und *M. longiflora* zusammen.

Die erste Frage können wir so beantworten:

Es ist nur ein Theil der Pollenkörner und der Samenanlagen zur Befruchtung tauglich. Deshalb steigen mit der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner die Chancen, dass die Befruchtung eintritt, und zwar so, wie es die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt.

Bei *Mirabilis Jalapa* kommen auf ein taugliches Pollenkorn annähernd vier untaugliche, auf drei taugliche Samenanlagen eine untaugliche, bei *M. longiflora* auf ein taugliches Pollenkorn etwa drei untaugliche, auf eine taugliche Samenanlage eine untaugliche. (Diese Zahlen gelten jedoch einstweilen nur für bestimmte Individuen).

Die Antwort auf die zweite Frage lautet:

Bestäubt man die Narben mit einer grösseren Menge von Pollenkörnern, so sind die Nachkommen stärker (schwerer) — wegen der Concurrenz der tauglichen Pollenkörner unter einander.

Das Pollenkorn, dessen Schlauch den Weg durch den langen Griffel rascher zurücklegt, giebt auch den schwereren Samen und die schwerere Pflanze.

53. Hugo de Vries: Ueber erbungleiche Kreuzungen.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 21. November 1900.

In einem in diesen Berichten aufgenommenen Aufsatz über das Spaltungsgesetz der Bastarde[1]) habe ich gezeigt, dass dieses Gesetz, welches MENDEL aus seinen Untersuchungen über Erbsen abgeleitet hatte, im Pflanzenreich eine sehr allgemeine Anwendung findet und für die Theorie der Bastardirungen von principieller Be-

---

1) Diese Berichte, Band XVIII, Heft 3, S. 83. Vergl. auch Sur la loi de disjonction des hybrides. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Paris, 26. März 1900.

deutung ist. Die seitdem veröffentlichten wichtigen und umfangreichen Untersuchungen von CORRENS, TSCHERMAK, WEBBER u. A.[1]) haben theils die Richtigkeit von MENDEL's Erfahrungen, theils die Berechtigung dieser Verallgemeinerung bestätigt.

MENDEL hatte für seine Erbsenkreuzungen dargethan, dass ihre Ergebnisse sich in einfacher Weise aus gewissen Sätzen ableiten lassen. Erstens fand er, dass in der vegetativen Entwickelung der Bastardindividuen von jedem Merkmalspaar das eine Merkmal dominirend und das andere recessiv ist. Bei der Bildung der Geschlechtsorgane aber trennen sich die im Bastard vereinigten antagonistischen Eigenschaften derart, dass in Bezug auf jedes einzelne Paar die Eizellen und Pollenkörner keine Bastarde mehr sind. Diese Spaltung geschieht nach gleichen Theilen, indem 50 pCt der sexuellen Zellen das eine und 50 pCt. das andere Merkmal jedes Paares erhalten. In Bezug auf diese Spaltung sind die beiden antagonistischen Eigenschaften gleichwerthig, unabhängig von der Frage, ob sie im vegetativen Leben dominirend oder recessiv sind.

Eine solche Gleichwerthigkeit ist aber keineswegs etwas Nothwendiges. Die Eigenschaften können, in anderen Fällen, bei der Spaltung auch ungleichwerthig sein. Sie werden dann entweder sich nicht trennen, oder bei ihrer Trennung anderen Regeln folgen. Einen solchen Fall sich nicht spaltender Bastarde hatte MENDEL bei *Hieracium* gefunden; diese folgen auch in so fern anderen Regeln als die Erbsen, als die Bastarde der ersten Generation unter sich ungleich sind[2]). Die Prävalenzregel, wie CORRENS das Dominiren nennt, ist hier eine andere als dort. MENDEL hatte aber nicht die Gelegenheit, seine Untersuchungen weiter auszudehnen, und so blieb es ihm unbekannt, ob eine von diesen beiden Typen — *Hieracium* oder Erbsen — für das Pflanzenreich eine allgemeinere Gültigkeit haben würde. Dementsprechend sind seine Ergebnisse bis vor Kurzem als Einzelfälle ohne principielle Bedeutung betrachtet worden und in Vergessenheit gerathen.

Viel später, im Jahre 1894, entdeckte MILLARDET in seiner bahnbrechenden Arbeit über die unechte Bastardirung eine Reihe neuer, nicht sich spaltender Bastarde[3]). Er gewann sie in den Gattungen

---

1) Vergl. die Zusammenstellung der Litteratur durch CORRENS in der Botan. Zeitung, 1. August 1900, Nr. 15, S. 229–238. Ferner C. CORRENS: Ueber Levkoyenbastarde, Botan. Centralblatt, Bd 84, 1900, und HERBERT J. WEBBER, Xenia, or the immediate effect of pollen in Maize. U. S. A. Department of Agriculture, Bull. Nr. 22, 1900.

2) G. MENDEL. Ueber einige aus künstlicher Befruchtung gewonnene *Hieracium*-Bastarde. Verh. naturf. Ver. Brünn, Bd. VIII, Heft 1, 1869, S. 26–31 der Abhandlungen.

3) A. MILLARDET, Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse hybridation, Mém Soc. Sc. phys. et nat., Bordeaux T. IV (4. Série 1894, S. 1–28).

Fragaria, *Rubus* u. s. w., und fand sie in der ersten Generation einförmig; sie glichen entweder dem Vater oder der Mutter. Er schlägt für die sich nicht spaltenden Hybriden den Namen unechte Bastarde vor; dementsprechend sind die dem MENDEL'schen Spaltungsgesetz folgenden als echte Bastarde zu bezeichnen.

Neben diesen beiden Fällen besteht offenbar eine dritte Möglichkeit, nämlich, dass Bastarde sich nach anderen Regeln spalten. Solche Fälle habe ich auch thatsächlich aufgefunden; sie zeigten sich als den unechten Bastarden weit näher verwandt wie den echten und sind somit jenen anzureihen.

Im Folgenden werde ich deshalb die Kreuzungen, deren Producte sich bei der Bildung ihrer Geschlechtsorgane gleichwerthig spalten und welche also dem MENDEL'schen Principe folgen, erbgleich oder isogon nennen und ihre Producte, d. h. die Bastarde selbst, als echte Bastarde bezeichnen.

Dagegen nenne ich die Kreuzungen, deren Producte sich in jener Lebensperiode entweder nicht oder nach anderen Regeln spalten, erbungleiche oder anisogone und die Bastarde, in Anschluss an MILLARDET, unechte.

Es liegt vorläufig kein Grund vor, anzunehmen, dass die erbungleichen Kreuzungen im Pflanzenreiche seltener sein würden als die erbgleichen[1]) und das sehr allgemeine Vorkommen der letzteren steht dem selbstverständlich nicht im Wege. Nach meinen bisherigen Erfahrungen sind die ersteren jedenfalls nicht weniger zahlreich als die letzteren. Ausser in der Gattung *Oenothera*, welche ich hier zu besprechen beabsichtige, fand ich mehrere im Pflanzenreich weit verbreitete Eigenschaften erbungleich, so z. B. Polycephalie, Tricotylie, Syncotylie u. s. w. Im Ganzen und Grossen glaube ich weit mehr erbungleiche als erbgleiche Kreuzungen ausgeführt zu haben, doch lässt sich das kaum abzählen.

In meinem anfangs erwähnten Aufsatz habe ich mich ausdrücklich auf die echten Bastarde beschränkt und von den „Faux hybrides" von MILLARDET einstweilen völlig abgesehen (S. 84, Note). Ich habe diese damals auf eine andere Mittheilung verschoben und beabsichtige jetzt vorläufig darüber zu berichten. Ich werde dabei aber nur meine Kreuzungen in der Gattung *Oenothera* anführen[2]).

Oenothera muricata ♀ × *biennis* ♂[3]) ist ein typischer unechter

---

[1]) Anderer Meinung ist allerdings CORRENS, der die erwähnten *Hieracium*-Bastarde als Ausnahme von der MENDEL'schen Regel betrachtet.

[2]) Für die Beschreibnng der im Folgenden genannten neuen Arten dieser Gattung verweise ich auf den ersten Band meiner Mutationstheorie (Leipzig, VEIT & Comp.), für die ausführliche Beschreibung meiner Bastardirungsversuche aber auf den zweiten Band desselben Werkes.

[3]) Vergl. FOCKE, die Pflanzenmischlinge, S. 163.

Bastard, der sich genau den von MILLARDET beschriebenen Beispielen anschliesst. Er trägt die Merkmale des Vaters mit Ausnahme der Fruchtbarkeit, welche stark abgenommen hat, während dementsprechend die vegetativen Theile üppiger entwickelt sind. Die Stengel und namentlich die Blüthenstände sind reicher beblättert. Diese Kreuzung habe ich 1895 ausgeführt. In der ersten Generation hatte ich fünfzig Bastarde, alle unter sich gleich. Ich sammelte die Samen auf zweijährigen Exemplaren (1897) und hatte seitdem noch drei einjährige Generationen von etwa demselben Umfange. Spaltungen traten nicht ein, der Bastardtypus blieb stets derselbe, der er sofort nach der Kreuzung war.

Ebenso verhalten sich andere Kreuzungen in der Untergattung *Onagra* zwischen den älteren Arten. Im Jahre 1894 habe ich *Oenothera Lamarckiana* ♀ mit *O. biennis* ♂ gekreuzt. Der Bastardtypus war einförmig und erhielt sich, ohne Spaltung, bei den Aussaaten. Aehnlich verhält sich *O. Lamarckiana* × *O. muricata* u. s. w.

Gleichförmigkeit der ersten Generation ist für die MENDEL'schen Bastarde Regel, abgesehen von secundären Merkmalen, welche durch die ungewöhnliche Ernährung der Samen u. s. w. bedingt sind. Für die unechten Bastarde ist sie aber keineswegs erforderlich, wie bereits MENDEL's oben citirte *Hieracium*-Kreuzungen lehrten. Ein sehr schönes Material, um diese Ungleichförmigkeit der ersten Generation zu studiren, boten mir die neuen, in meinem Versuchsgarten aufgetretenen Arten von *Oenothera*. Ich beobachtete diese Ungleichförmigkeit zuerst deutlich 1895 an einer 1894 ausgeführten Kreuzung mit *O. lata* und habe seitdem jährlich in zunehmender Anzahl solche erbungleiche Kreuzungen ausgeführt. Die Gattung *Oenothera* empfiehlt sich für solche Zwecke ganz besonders, da die Kreuzungen bequem auszuführen sind, jede von ihnen eine genügende Anzahl von Samen liefert und namentlich, da man die verschiedenen Typen oft bereits in früher Jugend leicht und scharf unterscheiden kann.

Als erstes Beispiel wähle ich eine Kreuzung zwischen *Oenothera Lamarckiana* ♀ und *O nanella* ♂ [1]). Zwischen diesen beiden Pflanzen habe ich im Sommer 1898 39 Kreuzungen ausgeführt und für jede die Samen getrennt ausgesäet. Die Nachkommenschaft, d. h. die aus diesem Samen aufgehende erste Bastardgeneration, wies stets zwei Typen auf, denjenigen des Vaters und denjenigen der Mutter, aber in sehr wechselndem Verhältniss. Ich habe die einzelnen Aussaaten ausgezählt und fand für den Gehalt an *O. nanella* die folgenden Procentzahlen:

1. 2. 3. 3. 4. 5. 5. 7. 7. 7. 9. 9. 11. 13. 13. 13. 15. 16. 17. 17.

---

[1]) Vergl. Botanisch Jaarboek Dodonaea, Jahrg. 1897, S. 73, und Comptes rendus de l'Acad. des sc., Paris, 1. Octbr. 1900.

17. 19. 19. 19. 20. 21. 21. 21. 22. 23. 23. 24. 24. 26. 26. 28. 35. 39. 48. Oder die einzelnen Kreuzungen in Gruppen zusammenfassend:

pCt. *nanella*	1—5	5—15	15—25	25—35	35—50
Kreuzungen	7	10	16	4	2

Im Mittel etwa 17 pCt.

In früheren und späteren Jahren habe ich noch etwa eine ebenso grosse Anzahl von Kreuzungen zwischen diesen beiden Pflanzen gemacht. Sie lieferten sehr selten 0 pCt., und bis jetzt nicht über 50 pCt. *nanella*.

In der folgenden Generation zeigten sich diese Bastarde bei Selbstbefruchtung constant, und zwar beide Typen. Die zweite Generation bestand also für die aus der Kreuzung hervorgegangenen *O. nanella* nur aus *O. nanella*, für die gleichzeitig entstandenen *O. Lamarckiana* nur aus dieser. Aber wie die für die Kreuzung benutzte Grossmutter mutabel war, so waren es auch ihre aus der Kreuzung entstandenen Kinder.

Ebenso bei 50 Kreuzungen, im Jahre 1898 ausgeführt zwischen *Oenothera lata* ♀ und *O. Lamarckiana* ♂. Die Nachkommenschaft zeigte die beiden elterlichen Typen und zwar von *O. lata*:

pCt. *lata*	1—5	5—15	15—25	25—35	35—45
Kreuzungen	2	6	24	11	7

Im Mittel etwa 23 pCt. *lata*.

Bei weniger umfangreichen Versuchen liegen die Zahlen scheinbar weiter aus einander. So z. B. ergab *Oenothera Lamarckiana* × *O. Lam. cruciata* in vier Versuchen 0—0—1 und 28 pCt. Pflanzen mit dem *cruciata*-Merkmal.

Es geht hieraus hervor, dass wenn man nur eine einzige Kreuzung ausführt, es in solchen Fällen vom Zufall abhängen wird, welchen Werth man findet.

Ebenso, wenn man reciproke Kreuzungen in zu geringer Anzahl mit einander vergleicht; die Differenzen können scheinbar sehr grosse sein. Je grösser aber die Anzahl wird, um so besser wird die Uebereinstimmung. Ich führe den Procentgehalt an *nanella* von vier Kreuzungen *Oenothera nanella* ♀ × *O. Lamarckiana* ♂ zum Vergleich mit den oben gegebenen Werthen der reciproken Kreuzung an. Ich fand 7—21—21—29 pCt. *nanella*.

Es liegt auf der Hand, dass die angeführte Variabilität der Erbziffern theils von äusseren, theils von inneren Ursachen bedingt wird. Durch eine zweckentsprechende Wahl des Pollens und der zu befruchtenden Blüthen, sowie durch künstliche Eingriffe muss es gelingen, sie in bestimmten Richtungen zu verschieben. So gelang es mir 1899 den Gehalt an *nanella* in 8 Kreuzungen zwischen *O. Lamarckiana* ♀ und *O. nanella* ♂ mit nahezu 1800 Keimpflanzen bis auf 0—5 pCt. und in 8 weiteren Kreuzungen mit etwa 1600 Keimpflanzen auf Null herabzudrücken.

Andererseits lässt sich der Gehalt an Bastarden mit dem jüngeren Merkmal erhöhen. So erhielt ich z. B. in extremen Fällen in der ersten Generation aus:

O. Lamarckiana × *O. gigas*	100 pCt.	*gigas*
O. Lamarckiana × *O. rubrinervis* . . .	73 „	*rubrinervis*

So lieferte die Kreuzung *O. nanella* ♀ × *O. biennis* ♂, in Bezug auf das erstere Merkmal, je nach der Wahl des Pollens, in einigen Versuchen etwa 0 pCt., in anderen bis zu 96 pCt. *nanella*.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich die Folgerung, dass die Ungleichförmigkeit der ersten Generation unechter Bastarde leicht übersehen werden oder gar fehlen kann. Extreme Versuchsbedingungen können, namentlich bei geringem Umfang der Saaten, leicht nur den einen Typus hervortreten lassen In solchen Fällen muss man sehr vorsichtig sein, denn es ist dann nach einer einzigen Aussaat sogar nicht zu entscheiden, ob die ausgeführte Kreuzung eine erbgleiche oder eine erbungleiche sei. Nur die Wiederholung des Versuches in einem grösseren Massstab oder das Studium der zweiten Generation bringt dann die Entscheidung.

Als Beispiele einer ditypen ersten Bastardgeneration führe ich noch die folgenden Kreuzungen an. *O. Lamarckiana* ♀ × *O. suaveolens* ♂ (= *O. odorata* Hort.) lieferte mir zwei Typen, den mütterlichen, aber mit *suaveolens*-Blüthen, und den väterlichen. Dasselbe galt für *O. Lamarckiana* × *O. hirsutissima* (= *O. biennis hirsutissima* Gray) und für eine Reihe weiterer Kreuzungen.

In den bisher angeführten Fällen war die erste Generation nach der Kreuzung ein- oder zweiförmig; sie kann aber auch drei oder mehrere Typen aufweisen.

Solches kann u. a. der Fall sein, wenn zwei Arten durch verschiedene Mutationen aus einer selben Art hervorgegangen sind. Dabei wird durch die Kreuzung die frühere, in den neuen Formen verloren gegangene Eigenschaft zurückkehren können.

So sind z. B. in meinem Versuchsgarten aus *O. Lamarckiana* zwei von dieser fast in jedem Organe mehr oder weniger abweichende und einen ganz anderen Habitus tragende neue Arten, die bereits oben genannten *O. lata* und *O. nanella*, hervorgegangen. Kreuzt man nun diese, so werden vier Typen entstehen können, die beiden elterlichen, einer der zu gleicher Zeit *lata* und *nanella* ist und einer, dem beide diese Eigenschaften fehlen. Die letzteren Individuen tragen dann aber das in den Eltern latente Merkmal der *O. Lamarckiana* zur Schau.

Die Versuche ergaben dabei, dass *lata*—*nanella*-Exemplare zwar vorkommen, aber stets sehr selten sind, und dass die drei anderen Typen in oft nahezu gleichen, aber wechselnden Verhältnissen vorkommen. Die Bastarde sind dabei den Eltern oder Voreltern so ähnlich, dass sie von diesen einfach nicht zu unterscheiden sind. Ich fand z. B. in den Samen einer 1896 ausgeführten Kreuzung die folgenden Anzahlen von Exemplaren mit dem Merkmal der

O. lata	30 pCt.
O. Lamarckiana	18 „
O. nanella	47 „ .

Und ähnlich in anderen Versuchen. Von den *Lamarckiana*- und den *nanella*-Exemplaren prüfte ich dann eine Anzahl auf ihre Constanz: ich fand sie bis jetzt sämmtlich völlig samenbeständig.

Es lohnt sich, an diesen Versuch noch eine weitere Betrachtung anzuknüpfen. Durch die Kreuzung trat das latente Merkmal der gemeinschaftlichen Voreltern zu Tage. Wäre die Abstammung von *O. lata* und *O. nanella* nicht bekannt, so würde man offenbar aus dem Ergebniss des Kreuzungsversuches auf ihre Vorfahren schliessen dürfen. Und es scheint mir hierin ein sehr wichtiges Princip zu liegen, das vielleicht später einmal eine experimentelle Grundlage für Stammbaumstudien abgeben wird.

Bis jetzt haben wir nur solche Kreuzungen betrachtet, deren Producte sich bei Selbstbefruchtung nicht spalteten. Es kommen aber auch unter den unechten Bastarden Fälle von Spaltungen vor. Sie scheinen aber sehr selten zu sein, und da man die betreffenden Individuen durch kein Merkmal von den sich nicht spaltenden unterscheiden kann, hängt es vom Zufall ab, ob man gerade sie zu den Selbstbefruchtungen auswählen wird. Nur sehr umfangreiche Culturen führen hier zum Ziel[1]).

Die schönste Eigenschaft in der Gattung *Oenothera*, um sich spaltende unechte Bastarde zu studiren, ist diejenige, welche als *cruciata* bezeichnet wird. Sie ist seit alten Zeiten für die in Nord-Amerika weit verbreitete Art *O. cruciata* NUTTALL bekannt, kommt gegenwärtig aber auch als Unterart von *O. biennis* und von *O. Lamarckiana* vor. Die vier Blumenblätter sind schmal, bandförmig, sie bilden zusammen ein kleines Kreuz, woher der Name stammt. Ich habe 1895 zwei Kreuzungen zwischen *O. Lamarckiana* und *O. biennis cruciata* ausgeführt. Die erste Generation der Bastarde war in Bezug auf die Blumenblätter einförmig; die *cruciata*-Blüthen fehlten durchaus. In einem der beiden Versuche habe ich vier Exemplare, welche auf's Geradewohl herausgegriffen waren, unter Ausschluss fremden

---

[1]) Im letzten Sommer habe ich etwa 200 *qm* mit Bastarden von *Oenothera* bepflanzt.

Pollens mit sich selbst befruchtet. Drei von ihnen lieferten in der zweiten Generation eine constante Nachkommenschaft, ohne Spur von *cruciata*. Das vierte Exemplar aber spaltete sich bei der Aussaat, es lieferte 1897 etwa zur Hälfte Individuen mit breiten, herzförmigen und zur anderen Hälfte solche mit schmalen, linearen Petalen. Die Zahlen waren 57 pCt. für die erste und 43 pCt. für die zweite Gruppe, auf nur etwa 40 blühenden Pflanzen. In der dritten Generation zeigte sich die Nachkommenschaft der kreuzblüthigen Exemplare constant, in der vierten aber trat unter ihnen wiederum eine Spaltung ein.

Solche Spaltungen in den späteren Generationen tragen den Charakter des Atavismus und werden vermuthlich zur Erklärung dieser räthselhaften Erscheinung beitragen können.

Ein zweites Beispiel entnehme ich einer Kreuzung von *Oenothera rubrinervis* ♂ und *O. nanella* ♀, welche ich 1893 ausgeführt habe. Die erste Bastardgeneration ergab nur zwei Typen, denjenigen der Mutter und, in geringerer Anzahl (etwa 8 pCt), denjenigen der gemeinschaftlichen Vorfahren *O. Lamarckiana*. *Nanella* - Exemplare und *rubrinervis - nanella* Pflanzen fehlten. Von beiden vorhandenen Typen wurden bei der Blüthe einige Pflanzen mit dem eigenen Pollen befruchtet. In der nächsten Generation zeigte sich dann, dass es in beiden theils constante, theils sich spaltende Bastarde gegeben hatte. Die sich spaltenden *rubrinervis* - Pflanzen lieferten dabei in einer Nachkommenschaft von etwa 300 Individuen 18 pCt. Zwerge, welche zu gleicher Zeit die Merkmale der *O. rubrinervis* trugen. Also *O. rubrinervis-nanella*. Diese Combinationsform erhielt sich bei späterer Aussaat bis heute constant. *Nanella*-Pflanzen, welche nicht gleichzeitig *rubrinervis* waren, fehlten in diesen Versuchen zwar nicht, waren aber selten.

Kreuzt man nicht reine, sondern bereits bastardirte Typen, so wird die Ungleichförmigkeit in der ersten Generation selbstverständlich noch grösser. Ich erhielt durch Tausch eine *O. cruciata* Nutt. ×, welche in allen Merkmalen der gleichnamigen Art durchaus entspricht und mit Ausnahme des *cruciata* - Merkmales, samenbeständig ist. Mit ihrem Pollen befruchtete ich 1898 einige Pflanzen von *O. Lamarckiana*. Aus den gekreuzten Samen erhielt ich eine Cultur von etwa 300 Pflanzen mit vier Typen. Der eine war ganz allgemein; er umfasste 94 pCt. der Individuen. Er sah der *O muricata* sehr ähnlich, aber mit lockeren Aehren und mit Blüthen von der Grösse von *O. biennis* Das *cruciata*-Merkmal fehlte durchaus. Einige Individuen wurden mit sich selbst befruchtet, zwei von ihnen zeigten sich in einer Nachkommenschaft von über 100 Exemplaren durchaus constant: ein drittes ebenso, aber mit Ausnahme des *cruciata*-Merkmales, welches in 7 der 91 Pflanzen zurückkehrte.

Die anderen drei Typen der ersten Generation sahen der *O. biennis* mehr oder weniger ähnlich. Der eine war steril, der zweite, braunroth gefärbt wie die *O. cruciata* Nutt. war in einer Nachkommenschaft von etwa 130 Exemplaren constant, der dritte aber spaltete sich. Er hatte bei Selbstbefruchtung nur wenige Samen geliefert, aus denen nur 15 Pflanzen aufgingen; diese waren aber theils der *O. biennis* ähnlich, aber rothbraun, theils der Mutter ähnlich, theils bildeten sie andere Combinationen der grosselterlichen Merkmale. *Cruciata*-Blüthen fehlten der Nachkommenschaft der zwei letzterwähnten Typen bis jetzt durchaus.

Aus diesen und meinen weiteren Versuchen geht hervor, dass die erbungleichen Kreuzungen in der Gattung *Oenothera* eine grössere Mannigfaltigkeit darbieten, als bis jetzt für andere Gruppen beschrieben wurde. Die erste Generation ist bisweilen einförmig, oft zwei- oder mehrförmig. Die Bastarde dieser Generation zeigen sich bei Selbstbefruchtung in der Regel als samenbeständig, bisweilen kommen aber zwischen den constanten auch einige sich spaltende vor. Diese spalten sich dann nicht nach gleichen, sondern nach ungleichen Theilen.

Es würde zu weit führen, hier die Beziehungen zwischen erbgleichen und erbungleichen Kreuzungen zu besprechen. Nur möchte ich bemerken, dass beide Processe gleichzeitig stattfinden können. Bei derselben Kreuzung kann sich das eine Merkmalspaar erbgleich, das andere aber erbungleich verhalten. Ein Beispiel zu dieser Folgerung habe ich früher unter dem Namen *Oenothera Pohliana* beschrieben[1]. Es ist dies die Bastardrasse von *Oenothera lata*, deren Merkmal nach Obigem unechte Bastarde bildet, und von *O. brevistylis*, welche echte Bastarde hervorbringt[2]. Die erste Generation besteht daher zum Theil (meist etwa 15—20 pCt.) aus *lata*-Pflanzen, zum Theil aus *Lamarckiana*-Individuen; beide Typen sind aber in Bezug auf die Brevistylie echte Bastarde. In der zweiten Generation trennen sich somit die Griffellängen; es entstehen theils echte *Brevistylis*-Pflanzen, theils solche, welche zu gleicher Zeit *lata* und *brevistylis* sind und zwar zusammen in einem dem MENDEL'schen Gesetze entsprechenden Verhältnisse.

---

[1] Kruidk. Jaarboek Dodonaea. Gent 1897, S. 74 und 90.

[2] Diese Berichte, dieser Jahrg., Bd. XVIII S. 87.

54. F. Noll: Ueber die Umkehrungsversuche mit Bryopsis, nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau (Energiden).

Eingegangen am 23. November 1900.

H. WINKLER berichtet im 3. Hefte des 35. Bandes der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, S. 449 ff., über seine Umkehrversuche mit *Bryopsis muscosa*. Diese führten, soweit die Anordnung der Experimente wesentlich die gleiche war wie in den von mir früher[1]) beschriebenen Versuchen mit derselben Pflanze, naturgemäss zu dem gleichen Ergebniss, dass die Polarität dieser orthotropen Siphoneen verhältnissmässig sehr leicht umzukehren ist, derart, dass der Sprossgipfel sich in ein Rhizoid verwandelt, welches in den Boden eindringt, während das bisherige Wurzelende in Sprosse übergeht.

WINKLER glaubt aber bezüglich des für die Umwandlung massgebenden Factors zu einem anderen Ergebniss gekommen zu sein als ich, und dies veranlasst mich noch einmal auf den Gegenstand zurück zu kommen, um kurz darzulegen, dass unsere Anschauungen keineswegs aus einander gehen, sondern übereinstimmen. WINKLER schreibt, als Ursache dieser Umkehrung der Polarität fasse ich die veränderte Lage der Pflanze zur Richtung der Schwerkraftwirkung auf und zöge die Möglichkeit, dass auch andere Ursachen mitwirken könnten, gar nicht in Betracht. Der die Umkehrung bewirkende Factor sei aber nicht die Schwerkraft, sondern die Intensität des Lichtes. Da ich selbst der Ueberzeugung gelebt hatte, das Licht als den ausschlaggebenden Factor angegeben zu haben, setzte mich diese Eröffnung nicht wenig in Erstaunen, bis eine erneute Durchsicht meines kleinen Aufsatzes die unerwartete Lösung und Aufklärung des Missverständnisses brachte.

Gleich von vorne herein muss ich aber bemerken, dass mir seiner Zeit wenig darauf ankam, den bei der Umkehrung massgebenden Einfluss herauszufinden, sondern dass für mich das Resultat, die Möglichkeit der Veränderung der Polarität selbst, im Vordergrunde des Interesses stand. Ich habe deshalb in dem Abschnitte „Versuche mit *Bryopsis muscosa* Lamour.“ [2]) auch nur von dem in der inversen Lage neuen Einfluss der „äusseren Factoren“ gesprochen und nicht weiter untersucht, ob die Inversion gegen die Richtung der Schwerkraft

---

1) Ueber den Einfluss der Lage auf die morphologische Ausbildung einiger Siphoneen. Arbeiten aus dem Bot. Inst. Würzburg, Bd. III, 1888. S. 466 ff.

2) l. c. S. 468 ff.

oder zum Lichte dafür ausschlaggebend war. Von Schwerkraftwirkungen im Besonderen ist in dem ganzen Abschnitt kein einziges Mal die Rede. Es ist nur gelegentlich erwähnt, dass die bei inverser Lage abwärts gerichteten Auswüchse der Blattfiedern negativ heliotropischer Natur seien. Das Missverständniss kann also durch den Abschnitt über *Bryopsis* nicht veranlasst worden sein und ist wohl in dem Wortlaut der kurzen Einleitung zu dem ganzen Aufsatz zu suchen. Bezüglich der Anisotropie der Organe der Siphoneen heisst es da Seite 467: „Für letztere kommt bei den Meeresalgen vornehmlich der Heliotropismus in Betracht; der Geotropismus spielt bei der Meeresflora nur eine sehr untergeordnete Rolle. Der Geotropismus aber bewirkt, dass die Wurzeln in das Substrat eindringen, dass die Stämmchen und Blätter dem Lichte in verschiedenen Lagen zustrebend, nach oben wachsen“.

Das zu Anfang des zweiten citirten Satzes stehende Wort „Geotropismus“ steht nun hier als sinnstörender Druckfehler für „Heliotropismus“ (Lichtwirkung), wovon ich meine verehrten Herren Collegen Geh. Rath STRASBURGER und Prof. KARSTEN durch Vergleich mit dem noch bewahrten Manuscripte sofort überzeugen konnte. Dieser eine Druckfehler scheint aber das ganze Missverständniss veranlasst zu haben. Dass es sich um einen Druckfehler handelt, geht übrigens aus dem ersteitirten Satze hervor, dessen Sinn von dem zweiten geradezu wieder aufgehoben würde, dann aber auch noch aus dem ganzen folgenden Texte, wo stets nur von Lichtwirkungen, nicht von Gravitationswirkungen auf die Gestaltung der Versuchsobjecte gesprochen wird. Es ist also gar nicht so unbegreiflich, wie WINKLER meint[1]), dass LOEB sagt[2]): „Nach NOLL ist in diesen Versuchen das Licht der wesentliche, die Organbildung beherrschende Umstand“. Von den Autoren, deren Citate WINKLER sonst noch erwähnt, stellt auch GÖBEL in seiner Organographie, I. Theil, an verschiedenen Orten (u. a. S. 204 und 221) meinen Umkehrversuch mit *Bryopsis* unter die Rubrik der Lichtwirkungen und nicht unter die der Gravitationswirkungen. O. HERTWIG hält sich im II. Buch seiner „Zelle und die Gewebe“, S. 131, wörtlich an den im Abschnitt über *Bryopsis* gebrauchten Ausdruck „Einfluss der äusseren Factoren“, nur C. HERBST erwähnt in seinem bekannten Aufsatze „Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der thierischen Ontogenese“ (II. Haupttheil, Biolog. Centralblatt, Bd. XV, 1895, S. 734), meine Ergebnisse mit *Bryopsis* als Gegenstück zu den bekannten VÖCHTING'schen Versuchen über Polarität bei den Barymorphosen.

---

[1]) l. c. S. 450, erste Anmerkung.

[2]) J. LOEB, Untersuchungen zur physiol. Morphologie der Thiere. II., Organbildung und Wachsthum. Würzburg, 1892, S. 19.

Aus alle dem erhellt, wie ich hoffe, zur Genüge, dass Winkler's und meine Auffassung thatsächlich im Wesentlichen übereinstimmen. Ich habe in dem Abschnitt über die *Bryopsis*-Versuche von dem Einfluss äusserer Factoren nur im Allgemeinen gesprochen und nicht ausschliesslich von der Wirkung des Lichtes, weil ich, wie erwähnt, den Antheil derselben nicht, wie bei den im selben Aufsatz beschriebenen Umkehrversuchen mit *Caulerpa*, gesondert untersucht habe, aber auch deshalb, weil mich einige Erfahrungen und Ueberlegungen vermuthen liessen, dass der Einfluss der Gravitation, zumal im Verhalten der Blattfiedern, doch wohl mit herein spielt. Auch Winkler giebt ja einen gewissen Einfluss der Schwerkraft an mehreren Stellen seines Aufsatzes zu.

Wenn ich hier den Leser überzeugen möchte, dass gegensätzliche Anschauungen über den Einfluss der Schwerkraft zwischen beiden Beobachtern in Wahrheit nicht bestehen, um so mehr als ich bei *Caulerpa* das auffallende Vorherrschen der Lichtwirkung experimentell ausdrücklich feststellte, so möchte ich damit das Verdienst Winkler's um den speciellen Nachweis der Bedeutung des Lichtes[1]) für *Bryopsis* natürlich in keiner Weise etwa schmälern oder gar irgend eine Priorität reclamiren. Ich finde es ganz in der Ordnung, dass ein Autor auch für übersehene Druckfehler die Verantwortung trägt und um kein Missverständniss über den Zweck dieser Zeilen aufkommen zu lassen, will ich nochmals betonen, dass es mir lediglich darum zu thun ist, jeden Zweifel über etwaige thatsächliche Meinungsverschiedenheiten, der durch den Druckfehler veranlasst werden könnte, aus der Litteratur auszuschliessen.

Die Bedenken, die Winkler trägt, den Ausdruck „Polarität" auf die Organisation der *Bryopsis* anzuwenden, vermag ich nicht als berechtigt oder geboten anzusehen. Er will den „wohl nicht ganz zutreffenden Ausdruck" nur der Kürze wegen gebrauchen, denn eine erblich inhärente Polarität spiele offenbar hier keine Rolle, im Gegen-

---

1) Winkler spricht allerdings stets nur von der Bedeutung der Licht-Intensität, ohne die Richtung der Lichtstrahlen zu berücksichtigen. Dass letztere von Bedeutung sein muss lehrt aber die Beobachtung, dass an invers gestellten Pflänzchen die basalen Fiederschläuche in der Regel Rhizoiden auf der Unterseite produciren und zwar hier in einem intensiveren Lichte, als es dasjenige ist, in dem die apicalen Theile noch Neubildungen von Sprosscharakter entstehen lassen. Bei meinen Versuchen waren die invers gestellten Pflänzchen auch nicht mit dem Gipfel etwa von vornherein in den Sand eingegraben, sondern ruhten nur auf dem Sande auf.

Ueber die Bedeutung auch der Intensität des Lichtes lassen die Winkler'schen Versuche aber keinen Zweifel. Ich möchte nebenbei erwähnen, dass ich in schwachem Lichte öfters Gebilde entstehen sah, die weder orthotrop, noch von glatter Oberfläche waren, sondern plagiotrop und höckerig, ohne gerade ausgesprochene Rhizoide zu sein; sie machten mir den Eindruck kriechender Stolonen.

satz zur Polarität der höheren Pflanzen (vergl. S. 453, 465 und 466). — Die mehr oder minder ausgeprägte Fixirung und „Inhärenz“ der polaren Organisation ist aber doch wohl als eine Erscheinung für sich zu betrachten, die den Begriff der Polarität selbst nicht bestimmt oder alterirt. Die morphologische Gliederung einer einzelligen[1]) *Bryopsis* ist so ausgesprochen polar, wie sie nur sein kann, in ihrer Art nicht weniger deutlich als die eines Tannenbaumes oder einer Palme unter den höher organisirten Pflanzen. Dass die polare Ausgestaltung in dem einen Falle von äusseren Inductionen abhängiger sich erweist als in dem anderen, ändert an der Thatsache des polaren Gegensatzes in der Körpergliederung nichts. Wollte man den Begriff der Polarität abhängig machen vom inhärenten Charakter derselben, dann dürfte der Ausdruck ohne vorherige eingehende Untersuchung in dieser Richtung überhaupt nicht mehr angewandt werden; andererseits würde es aber sehr schwierig, ja fast unmöglich werden, den betreffenden Charakter derjenigen Pflanzenorgane zu bezeichnen, deren polare Abhängigkeit von äusseren Factoren in mannigfachen Uebergängen zwischen den eben genannten Extremen schwankt.

Eine gewisse Nachwirkung und Inhärenz ist aber auch bei der polaren Ausbildung einer *Bryopsis* schon nachweisbar vorhanden. Bei meinen Versuchen zeigte nur ein Theil der Pflänzchen eine directe Umwandlung; eine ganze Anzahl zeigte sie nicht, vielmehr hatte sich der invers gerichtete Gipfeltheil in scharfem Bogen wieder aufwärts gekrümmt und war in seine normale Richtung zurückgekehrt. Er war dabei Sprossspitze geblieben. WINKLER hat bei seinen Versuchen dieselbe Wahrnehmung gemacht. Die Pflänzchen, „deren Spitze und Seitenästchen sich einfach im Bogen aufwärts gekrümmt hatten und, an's Licht gelangt, als orthotrope Theile weiterwuchsen“, waren in seinen Versuchen sogar in der Mehrzahl.

Um Klarheit über die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens unter denselben Versuchsbedingungen zu erlangen, nahm ich seiner Zeit Messungen vor, wobei es sich herausstellte, dass es meist rasch wachsende Pflänzchen waren, welche sich wieder aufrichteten, dass dagegen in ihrem Wachsthum etwas aufgehaltene Sprösschen sich alsbald in Wurzelschläuche umwandelten. Das spricht dafür, dass erst bei länger unveränderter Dauer der inversen Lage der neue Einfluss der äusseren Wirkungen die innere Prädisposition überwindet. Gerade die kräftig weiterwachsenden Pflänzchen, also die an sich einwandfreiesten Versuchsobjecte, behielten ihre frühere innere Ausbildungsrichtung unter Ausführung corrigirender Richtungsbewegungen bei.

---

[1]) Mit zunehmendem Alter werden allerdings die Blattfiederchen gewöhnlich durch eine Wand von dem Hauptspross geschieden. Solche Fiedern lösen sich dann später vollständig ab und können unter geeigneten Umständen zu neuen selbständigen Pflänzchen heranwachsen. Soweit der Plasmakörper der jungen Fiederschläuche aber noch in unmittelbarem Zusammenhang mit dem des Hauptsprosses steht, ist der Organismus einer *Bryopsis* als einzellig zu bezeichnen. (Näheres darüber im Schlussabschnitte S. 449.)

Auch die von Winkler beobachteten und zu den „Heteromorphosen“ gerechneten Regenerationsvorgänge lassen nach seinen Angaben eine Nachwirkung der ursprünglichen Polarität deutlich erkennen, indem an dem bisherigen Sprosspol neue Fiedersprosse früher und auch in stärkerer Ausbildung zum Vorschein kommen als an dem bisherigen Wurzelpol (vergl. S. 461, 466 und Fig. 3).

Wenn beide Pole, wie im Winkler'schen Versuch 17, neue Sprosse nebst zugehörigen Rhizoiden erzeugen (vergl. Winkler Fig. 3), so erinnert ein solches Verhalten des Stammstückes an dasjenige horizontal gelegter Sprosse gewisser höherer Pflanzen, die unter solchen Umständen dorsiventral werden. Wie bei letzteren neue orthotrope Sprosse sich aus den vorhandenen Anlagen (Achselknospen) entwickeln, so aus dem *Bryopsis*-Stämmchen dort, wo überhaupt Neubildungen möglich sind, d. h. an den beiden Wundstellen. Ob man hier von Heteromorphose sprechen will, hängt ganz davon ab, welche specielle Definition man dem Begriff zu Grunde legen will. Die Zoologen rechnen bekanntlich die häufigste Art der Regeneration bei Pflanzen zu den Heteromorphosen, so, wenn der entfernte Gipfeltheil eines Sprosses nicht aus der Wundstelle regenerirt, sondern durch einen Seitentrieb (oder mehrere), die sich aufrichten, ersetzt wird. Indem so z. B. ein Stück Sympodium an Stelle des monopodialen Aufbaues eingeschoben wird, entsteht ja in der That ein heteromorphes Gebilde. Aber auch wenn man mehr den functionell als den formal abweichenden Charakter der Neubildung betont, würde *Bryopsis* wohl nicht als die erste Pflanze gelten dürfen, die zur Heteromorphose befähigt wäre (vergl. Winkler S. 465). Wenn z. B. ein Blatt, dem man das zugehörige Stammstück und die Achselknospe genommen hat, lediglich Wurzeln neu bildet, wie das die Regel ist, so liegt hier in jeder Beziehung eine ausgesprochene heteromorphe Regeneration vor. Für eine derartige Heteromorphose in engerem Sinne liefern aber das typische Vorbild einer wohl schon Jahrtausende hindurch geübten und geradezu zur Regel gewordenen Heteromorphose Arten der Gattung *Streptocarpus*, bei welchen von der ganzen Keimpflanze nach der Keimung, im „normalen“ Verlauf der Entwickelung, nichts weiter erhalten bleibt als eines der beiden Keimblätter[1]). Dieser Kotyledon vergrössert sich dann stark zu einem oft sehr grossen

---

[1]) Hielscher (Kabsch), Anatomie und Biologie der Gattung *Streptocarpus*. In Cohn's „Beiträgen zur Biologie der Pflanzen“. III. Bd. 1879. S. 1 ff.

Laubblatte, das durch Adventivwurzeln sich befestigt und ernährt, um schliesslich aus seiner Mittelrippe eine Reihe adventiver Blüthenstände hervorgehen zu lassen.

Wenn man aber auch über die Rubricirung der von WINKLER als Heteromorphosen beschriebenen Regenerationserscheinungen verschiedener Ansicht sein könnte, so sind doch die betreffenden, von ihm gefundenen Thatsachen an sich von hohem morphologischen und physiologischen Interesse.

Der Vegetationskörper einer *Bryopsis* — und das würde auch für andere Siphoneen gelten — ist oben mit der durch spätere Querwandbildungen gebotenen Einschränkung als „einzellig“ bezeichnet worden. In meiner (S. 444) citirten Abhandlung hatte ich die Siphoneen noch als Cöloblasten, als „nicht cellulär“ im Sinne von SACHS betrachtet und möchte in diesem Punkte eine Correctur meiner früheren Auffassung hier eintreten lassen und kurz begründen. Wie gesagt, vermag ich, abweichend von SACHS' Energidenlehre, den Inhalt des „einzelligen“ Siphoneenkörpers nicht mehr zu betrachten als bestehend aus einer grossen, der Zahl der Kerne entsprechenden Anzahl von Einzelenergiden, sondern kann ihm nur die Bedeutung einer, allerdings vielkernigen Energide beimessen.

Bestimmend hierfür ist mir nicht sowohl der von anderen Seiten schon geltend gemachte Einwurf, dass bei gegenseitigen Verschiebungen der Kerne und des sie umgebenden Protoplasmas die Energiden keine bleibende abgegrenzten Einheiten darstellen, denn man könnte sich dieselben, wie GÖBEL es in diesem Falle thut[1], zur Noth als physiologische Einheiten, d. h. functionelle Systeme innerhalb eines gemeinsamen Substrates vorstellen, etwa so, wie jede Hefezelle mit der von ihr unmittelbar beeinflussten Umgebung ein functionelles System in gährender Glykoselösung bildet, deren dann so viele vorhanden wären als Gährcentren, d. h. Hefezellen[2]. Was mir belangreicher zu sein scheint als jene gegenseitigen Verschiebungen und mir den Plasmakörper einer Siphonee oder eines Plasmodium auch functionell als einheitliches System, als eine Energide, erscheinen lässt, ist der Besitz nur einer umhüllenden Hautschicht.

SACHS hat bei seiner Begriffsfassung der Energide zunächst zwar betont, dass sie eine organische Einheit „sowohl im morphologischen wie im physiologischen Sinne“ sei, später aber die begrenzende Hautschicht ganz ausser Betracht gelassen, wie besonders seine Auffassung des Siphoneenkörpers lehrt.

---

[1] GÖBEL, Organographie. I. Theil, S. 18.

[2] GÖBEL gebraucht das dem menschlichen Leben entnommene anschauliche Bild vom Cavalleristen, bei dem ein Pferdewechsel die Einheit und Zusammengehörigkeit nicht stört.

Ueber die ausschlaggebende Bedeutung der Hautschichten für die Ernährung und besonders für die Aufnahme und Ausgabe von Stoffen lassen aber PFEFFER's bekannte Untersuchungen keinen Zweifel; die massgebende Rolle der Hautschicht (die ich deshalb gelegentlich auch als „Hautsinnesschicht“ bezeichnete, im Anklang an das „Hautsinnesblatt“ der thierischen Embryonen), für die Aufnahme von Reizen und die Gestaltungsvorgänge, habe ich selbst auf Grund verschiedener Beobachtungen dargelegt, während STRASBURGER in den letzten Jahren wiederholt auf ihre histologische Selbständigkeit, auf ihre kinoplasmatische Natur hingewiesen hat. Dies alles macht die Hautschicht aber zu einem integrirenden Bestandtheil einer Energide, zumal, wenn man die wörtliche Bedeutung des von SACHS mit Vorbedacht gewählten Ausdrucks bedenkt.

Die zu einem Plasmodium zusammentretenden Amöben verlieren demnach ihre Selbständigkeit als Energiden mit dem Aufgeben der eigenen Hautschicht; sie bilden als Plasmodium eine Riesenenergide. Wenn andererseits ein mehrkerniger Plasmakörper einer Alge oder eines Pilzes in einzelne Schwärmer oder bewegungslose Sporen sich theilt, dann werden erst mit der Bildung neuer, eigener Hautschichten die einkernigen Plasmaportionen zu Einzelenergiden. Die vorhandene Vielkernigkeit der Mutterenergide erleichtert diesen Process nur insofern, als es keiner voraufgehenden zahlreichen Kerntheilungen mehr bedarf, wie bei der Entstehung gewisser Endosperme und gewisser Sporen anderer Pflanzen, um eine grosse Anzahl von Energiden aus der einen Mutterenergide zu bilden. Der gegebenen Falls einfachere Zerfall mehrkerniger Plasmakörper (wie der Plasmodien, Algen- und Pilzglieder, Insecteneier u. s. w.) hat vor allem O. HERTWIG bestimmt diese Plasmakörper als Syncytien, als „potentia vielzellig“ zu bezeichnen.

Ich glaube, dass wenn man die Energide als den von einer einheitlichen Hautschicht abgeschlossenen ein- oder mehrkernigen Plasmakörper definirt — sollten Bacterien oder sonstige Organismen sich als kernlos herausstellen, dann wäre der Kern nicht einmal nöthig für den Energidencharakter, und man könnte allgemeiner sagen: den von einheitlicher Hautschicht abgegrenzten lebensfähigen Plasmakörper, — so würden die verschiedenartigen Schwierigkeiten, die SACHS bei seinem Ausgangspunkte (einzelner Zellkern mit dem von ihm beherrschten Protoplasma) begegnen mussten, fortfallen. Das, was SACHS ursprünglich mit der Aufstellung des Energidenbegriffes wollte, eine gesonderte Bezeichnung für den lebendigen „Zellleib“ und für dessen lebloses Gehäuse, würde dabei ungeschmälert erhalten bleiben. Die Ausdehnung des Energidenbegriffes auf die einzelnen kernumgebenden Plasmaportionen vielkerniger

Zellen ergab sich mit der Vernachlässigung der Hautschicht als eine für den Autor wohl bestechende Folgerung seiner Begriffsfassung. Wenn man aber auch die Anwendung des Begriffs in diesem Sinne wird fallen lassen müssen, so möchte ich, zumal als Docent doch nicht auf den erstgenannten Vortheil verzichten. Für den eminent lebendigen Inhalt einer Scheitel-„Zelle“ oder Cambium-„Zelle“ dem Studirenden gegenüber kein anderes Wort zu haben als für die todten, leeren Gehäuse von Holz- und Kork-„Zellen“ halte ich für einen recht empfindlichen Mangel, der seiner Zeit ja auch in der Gelehrtenwelt schon zu Missverständnissen und Auseinandersetzungen führte[1]). Diesem abzuhelfen, besassen wir ja u. a. schon länger die Bezeichnung „Protoblast“ A. VON KÖLLIKER's. VON KÖLLIKER's Protoblasten sind zudem nicht typisch einkernig; von den Syncytien der Spongien spricht KÖLLIKER als von vielkernigen Protoblasten, in neuerer Zeit gelegentlich auch von vielkernigen Energiden[2]). Was mich bestimmt gegenüber diesem historisch älteren Ausdruck dem jüngeren „Energide“ im Gebrauch den Vorzug zu geben, ist der starke Anklang des gesprochenen Wortes Protoblast an einen Theil desselben, das Protoplasma, ein Anklang der besonders dem Anfänger, auf den so viel neue Worte und Begriffe neben den neuen Thatsachen einstürmen, störend werden könnte.

55. P. Magnus: Ueber die auf alpinen Puccinien aus der Sectio Auriculastrum auftretenden Uredineen.

Mit Tafel XV.

Eingegangen am 24. November 1900.

DUBY hat in seinem Botanicon Gallicum II nach DE CANDOLLE's Vorgang in Flore française V drei Uredineen auf Primeln unterschieden, nämlich:

1. S. 891. *Puccinia Primulae* Duby, gegründet auf *Uredo Primulae* DC. (Fl. Française V. p. 68). Sie tritt auf *Primula*

---

[1]) So mussten BISCHOFF, VON KÖLLIKER, M. SCHULTZE u. a. im Gegensatz zu SCHWANN und seinen Anhängern verfechten, dass es auch hüllenlose „Zellen“ gäbe.

[2]) A. VON KÖLLIKER, Die Energiden von VON SACHS im Lichte der Gewebelehre der Thiere. Verhandl. der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. N.-F. XXXI. Bd. S. 211 (S.-A. S. 11). Würzburg 1897.

grandiflora auf und gehört daher nicht in das Gebiet dieser Arbeit.

2. S. 899. *Uredo Primulae integrifoliae* DC. (Fl. Française V, p. 69) auf *Primula integrifolia* in den Pyrenäen.
3. S. 908. *Aecidium Primulae* DC. (Fl. Française V, p. 90) auf *Primula integrifolia* in den Pyrenäen.

Nachdem DE BARY die fundamentale Entdeckung gemacht hatte, dass Aecidien in den Entwickelungskreis vieler *Uromyces-* und *Puccinia*-Arten gehören, hat G. V. NIESSL 1872 in seinen Beiträgen zur Kenntniss der Pilze [Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, Bd. X (S. 13 des Separatabdruckes)] unter dem Namen *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) den Uromyces auf *Primula minima* und den mit Aecidien auf *Primula villosa* (?) auftretenden Uromyces mit DE CANDOLLE's Arten 2 und 3 vereinigt und genau beschrieben.

In den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1873 (Sitzung vom 4. Juni) hat alsdann FR. HAZSLINSKY in seiner Mittheilung über einige neue oder wenig bekannte Arten der Pilzflora des südöstlichen Ungarn den auf *Primula minima* in den Siebenbürger Alpen auftretenden Uromyces als *Uromyces apiosporus* benannt und beschrieben. HAZSLINSKY selbst betont wiederholt, dass sein Pilz mit dem von NIESSL beschriebenen völlig identisch ist. Er sagt, dass NIESSL zur Bezeichnung dieses Pilzes die ältere Benennung *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) wählte. Er fährt dann fort: „Nachdem aber diese gewählte Bezeichnung selbst im Sinne der kleinlichen Floristik nicht passt und nachdem die vom Standort gewählten Benennungen besonders bei den Parasiten zu meiden sind, welche sich an sehr verschiedenes Substrat, besonders als Pilze accomodiren, erlaube ich mir den oben angeführten Namen (i. e. *Uromyces apiosporus*) zur Bezeichnung unseres Pilzes vorzuschlagen, welcher nicht den Brand der *Primula minima* bezeichnen will, sondern denjenigen, der hier beschrieben wurde, gleichviel, auf welcher Pflanze immer er wachse . . . .“ Der HAZSLINSKY'schen Beschreibung liegt aber, wie schon gesagt, ausschliesslich der in den Siebenbürger Alpen auf *Primula minima* auftretende Uromyces zu Grunde.

G. WINTER in: Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, 1. Abth., S. 150, unter dem Namen *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) und J. B. DE TONI in P. A. SACCARDO, Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum, Vol. VII, 1888, S. 565, unter dem Namen *Uromyces Primulae* (DC.) Lév., haben alsdann alle auf *Primula integrifolia, minima, Balbisii, villosa, sibirica* und *Auricula* auftretenden Uredineen in eine Art vereinigt, stellen dieselbe in die Sectio *Uromycopsis* Schroet. und beschreiben demnach von ihr nur

Aecidien und Teleutosporen und geben im Sectionscharakter an, dass die Uredosporen fehlen. G. WINTER hebt sogar noch express im Gegensatze zu FUCKEL hervor, dass er nie Uredosporen gefunden hat. Ausserdem führt J. B. DE TONI merkwürdiger Weise l. c. S. 584 als eine minder bekannte Art noch besonders den *Uromyces apiosporus* Hazsl. auf *Primula minima* an.

Hingegen hat FUCKEL in seinen Symbolae Mycologicae, Dritter Nachtrag, S. 16, auf *Primula viscosa* Vill. einen Aut-Eu-Uromyces mit Aecidien, Uredo- und Teleutosporen beschrieben, den er als *Uromyces Primulae* Fckl. bezeichnete.

In meinem im XXXIV. Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1890 erschienenen Ersten Verzeichniss der mir aus dem Kanton bekannt gewordenen Pilze habe ich S. 15–18 des Separatabdruckes dargelegt, dass ich, im Gegensatze zu WINTER, SACCARDO und SCHROETER, drei Uredineen auf den alpinen Primeln unterscheiden muss.

1. Den autöcischen, Aecidien, Uredo- und Teleutosporen auf derselben Wirthspflanze entwickelnden *Uromyces Primulae* Fckl. auf *Primula viscosa* Vill. (= *Pr. hirsuta* All.).
2. Das *Aecidium Primulae* DC. auf *Primula integrifolia* L., das ich als ein isolirtes Aecidium auffassen zu müssen glaubte. Ich neigte dazu, das von SCHROETER auf *Primula Balbisii* Lehm. beobachtete Aecidium zu dieser Art zu ziehen. Ich gebe dort auch an, dass ich einen Uromyces auf *Primula integrifolia* L. nie gesehen hatte.
3. Den Uromyces auf *Primula minima*, den ich als einen isolirten Uromyces darlegte.

In den Mittheilungen des Thüringischen Botanischen Vereins, Neue Folge, III. und IV. Heft, Weimar 1893, S. 65—68, hat sodann P. DIETEL die auf den alpinen Primeln auftretenden Rostpilzformen behandelt. Er theilt mit, dass er den echten *Uromyces Primulae* Fckl. auf *Primula hirsuta* All. hinter Ranalt im Stubaithale beobachtet hat. Er fand Aecidien, Uredo- und Teleutosporen, wie sie FUCKEL angegeben hatte, und deren Auftreten durchweg in Uebereinstimmung mit FUCKEL's Beschreibung. Nur die Membran der Teleutosporen fand er nicht glatt, wie sie FUCKEL angegeben hat, sondern warzig, betont aber, dass die Wärzchen im Wasser gar nicht oder nur am Scheitel sichtbar sind. Er spricht dann weiter noch die Vermuthung aus, dass dieser Pilz vielleicht mit dem im X. Fascikel des Erbario crittogamico Italiano als *Uromyces Primulae* Lév. ausgegebenen Rostpilze identisch sein möchte, dessen Nährpflanze NIESSL für *Primula villosa* hält, und auf den letzterer seine Beschreibung des *Uromyces Primulae integrifoliae* mit gestützt hatte. Er meint daher am Schlusse, dass er als *Uromyces Primulae* Lév. zu bezeichnen sein wird.

Ferner hält auch er das *Aecidium Primulae* DC. auf *Primula integrifolia* L. (und einigen anderen *Primula*-Arten) für ein isolirtes.

Und drittens unterscheidet DIETEL in Uebereinstimmung mit mir einen nur Teleutosporen bildenden Uromyces auf *Primula minima* und fügt hinzu, dass seine Bezeichnung als *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) vielleicht nicht ganz sicher ist, so lange nicht bekannt ist, ob der von DE CANDOLLE gefundene Uromyces auf *Primula integrifolia* nur Teleutosporen bildet.

Im Bulletin de l'Herbier BOISSIER, Tome VI (1898), S. 13 und 14 theilt ED. FISCHER mit, dass er auf einigen vom *Aecidium Primulae* DC. befallenen Blättern der *Primula integrifolia*, die er am 22. August 1890 und am 19. August 1895 am Albula gesammelt hatte, Teleutosporenlager eines Uromyces fand. Die Teleutosporen stimmten im Wesentlichen völlig überein mit denen auf *Primula hirsuta* All.; aber es waren keine Uredosporen beigemischt. Er nahm an, dass diese Teleutosporen zum Aecidium gehören, mit dem sie auf den gleichen Blättern auftreten und die Art den Entwickelungsgang der SCHROETER-schen Section *Uromycopsis* hätte. Er unterschied demnach auf den alpinen Primeln:

1. Einen Aut-Eu-Uromyces auf *Primula hirsuta* All., den er als *Uromyces Primulae* Lév. bezeichnet.
2. Einen Uromycopsis auf *Primula integrifolia* und vielleicht *Pr. Pedemontana*, den er als *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) bezeichnet.
3. Einen Mikro-Uromyces auf *Primula minima*, für den er den Namen *Uromyces Primulae minimae* Ed. Fischer vorschlägt.

Ich kann zunächst die Beobachtung von ED. FISCHER bestätigen. An einem im Herbarium des Museum Botanicum Berolinense aufbewahrten, aus dem Herbarium G. WINTER stammenden Exemplare von mit *Aecidium* behafteter *Primula integrifolia*, das H. WEGELIN bei Windzelle im Kanton Uri im August 1879 gesammelt hatte, stehen zwischen den Aecidien einzelne Uromycesrasen (s. Taf. XV, Fig. 6), weshalb es auch der Sammler als *Uromyces Primulae* (DC.) bezeichnet hatte, während es G. WINTER als *Aecidium Primulae* DC. bezeichnete. Auch auf einer Anfang September 1900 unter der freundlichen und lehrreichen Führung von Herrn Prof. Dr. C. SCHROETER (Zürich) in's Averser Rheinthal in Graubünden unternommenen Excursion traf ich auf dem Kleinhorn oberhalb Cresta noch vereinzelt Aecidien an und sah auch dort, am schönsten an einem mir von Herrn Prof Dr. SCHROETER selbst übergebenen Exemplare, Uromycesräschen zwischen den Aecidien auftreten. Ebenda traf ich meistens die Uromycesrasen auf nicht vom Aecidium befallenen Exemplaren der *Primula integrifolia* L., wie ihn auch schon ED. FISCHER angetroffen hatte, und ebenso sah ich ihn meistens auftreten, namentlich auch schön an Exemplaren, die Herr Dr. VOLCKART auf der Fürstenalp gesammelt hatte.

Diesen auf *Primula integrifolia* L. auftretenden Uromyces, den ich, wie gesagt, 1890 noch nicht kannte, muss ich jetzt, trotz der grossen Uebereinstimmung der Teleutosporen mit denen des Uromyces von *Primula minima* L., wegen eines noch nicht hervorgehobenen Charakters als eine von dem Uromyces auf *Primula minima* L. wohl unterschiedene Art erkennen. Bei dem Uromyces auf *Primula minima* L. durchzieht das Mycel den ganzen Spross und bildet auf allen Blättern Uromyceshaufen, die sogar oft auf den Kelchblättern auftreten. Auf *Primula integrifolia* L. hingegen treten die Uromyceshaufen einzeln zerstreut auf; die Mycelien, die sie anlegen, sind local beschränkt auf den Ort des Eindringens des sie erzeugenden Keimschlauches. Durch dieses einzelne Auftreten der Uromyceshaufen ist *Uromyces Primulae integrifoliae* DC. sehr gut von dem auf *Primula minima* L. auftretenden Uromyces unterschieden. Auch spricht dieses einzelne Auftreten der Uromyceshaufen noch mehr für ED. FISCHER's Auffassung, dass sie zu dem auf *Primula integrifolia* L. auftretenden Aecidium gehören möchten. Das Mycel dieses Aecidiums durchzieht ebenfalls die ganzen Sprosse und bildet auf der ganzen Blattfläche vieler Blätter der befallenen Rosette die Aecidien (s. Taf. XV, Fig. 6). Die Keimschläuche der Aecidiumsporen würden dann in ältere Blätter oder Pflanzentheile von *Primula integrifolia* L. eindringen und dort nur zu localen Mycelien heranwachsen, die bald Uromyceshaufen bilden. Solchen Entwickelungsgang zeigen viele Uredineen, z. B. *Uromyces Euphorbiae* C. et P., *Ur. proëminens* (Dub.) Lév., *Puccinia Falcariae* (DC.) Fckl., *Pucc. Crepidis* Schroet. u. a.

Culturversuche, die ich unternahm, hatten nur negativen Erfolg. Stöcke von mit Aecidium behafteter *Primula integrifolia* L. pflanzte ich in Berlin in einen Blumentopf. Sie zeigten keine Uromyceslager im Verlaufe des Herbstes; im nächsten Frühjahr zeigten sich ein paar verkümmerte Blättchen mit Spermogonien; doch starben die Stöcke leider schnell ab. Die Aussaat der Aecidiumsporen dieser Stöcke auf *Primula integrifolia* L. im Berliner Botanischen Garten hatte keinen Erfolg. Diesen negativen Resultaten kann ich selbstverständlich keinen Werth beilegen, da der Misserfolg z. B. schon aus pathologischen Einwirkungen während des Transports resultiren kann.

Jedenfalls existirt aber noch ein isolirtes, die Sprosse durchziehendes Aecidium auf *Primula Auricula* L., *Pr. Balbisii* und anderen Arten. Auf diesen Arten tritt oft ein Aecidium auf der ganzen Blattfläche vieler Blätter auf. Es wurde in der Flora exsiccata Austro-

Hungarica No. 1170 auf *Primula Auricula* L. aus Tirol vom Blaser (2300 *m* hoch) ausgegeben als Aecidium der *Puccinia Primulae* (DC.) Thm. (müsste heissen *Puccinia Primulae* (DC.) Duby). Aber die Aecidien von *Puccinia Primulae* Duby treten nur in einzelnen zerstreuten Gruppen auf begrenzten Flecken der Blätter auf und nur auf Gliedern der Sectio *Primulastrum*[1]), während dieses Aecidium die ganzen Flächen vieler Blätter der inficirten Sprosse überzieht und auf Gliedern der Sectio *Auriculastrum* auftritt. Hierhin gehört vielleicht auch das von mir in den Berichten des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins in Innsbruck, XXI. Jahrgang (1892—93), S. 57 angeführte *Aecidium Primulae* DC. auf *Primula glutinosa*, sowie auch wahrscheinlich das l. c. S. 37 erwähnte Aecidium auf *Primula pubescens* Jacq. Ich hatte letzteres l. c. zu *Uromyces Primulae* Fckl. gezogen. Da aber *Primula pubescens* Jacq. nach E. WIDMER: Die europäischen Arten der Gattung *Primula*, S. 83, der Bastard *Primula Auricula* × *villosa* ist, so kann dieses Aecidium, das PEYRITSCH im Botanischen Garten zu Innsbruck beobachtet hatte, zu dem auf *Primula Auricula* L. und Verw. auftretenden isolirten Aecidium gehören Auf *Primula Auricula* L. hat noch Niemand Teleutosporen angetroffen. J. SCHROETER (Die Pilze Schlesiens, Erste Hälfte, S. 311) theilt mit, dass er das Aecidium auf *Primula Balbisii* im Breslauer Botanischen Garten mehrere Jahre hinter einander wiederkehren sah und giebt Teleutosporen nur auf *Primula minima* L. an. Auch PEYRITSCH sah nur Aecidien im Innsbrucker Botanischen Garten auf *Primula pubescens* Jacq. auftreten. Dies ist daher sicher ein isolirtes Aecidium.

Ich unterscheide daher jetzt auf den alpinen Primeln aus der Sectio *Auriculastrum* mindestens vier verschiedene Uredineen, die sich in die verschiedenen von SCHROETER unterschiedenen biologischen Abtheilungen der Gattung *Uromyces* vertheilen, resp. ein isolirtes Aecidium sind.

---

1) Hierher möchte auch, wie schon ED. FISCHER in den Berichten der schweizerischen botanischen Gesellschaft Heft X, S. 117 ausspricht, das Aecidium gehören, das F. CORBOZ auf *Primula acaulis* bei Aclens beobachtet hat und im Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles, Vol. XXXV, No. 13 (1899), S. 35 als *Aecidium Primulae* nov. spec. ohne nähere Beschreibung aufführt. Wie ich mich an einem durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. Dr. ED. FISCHER erhaltenen Originalexemplare von CORBOZ überzeugen konnte, treten diese Aecidien in einzelnen zerstreuten Gruppen auf den Blättern auf und sind von dem Aecidium der *Puccinia Primulae* (DC.) Duby nicht zu unterscheiden. Obgleich nun CORBOZ l. c. hervorhebt, dass er später weder auf denselben Blättern, noch auf denen benachbarter Pflanzen Sommersporen (les spores d'été, womit er offenbar Uredo meint) finden konnte, muss ich es doch für dieses Aecidium ansprechen, mit dem es in seinen morphologischen Charakteren, seinem Auftreten und der Wirthspflanze völlig übereinstimmt. Jedenfalls hat es mit dem auf *Primula Auricula* L. und Verwandten auftretenden Aecidium Nichts zu thun.

1. Einen Aut-Eu-Uromyces auf *Primula viscosa* Vill. = (*P. hirsuta* All.) und vielleicht einigen verwandten Arten. Ich bezeichne ihn als *Uromyces Primulae* Fckl., da ich nicht weiss, was LÉVEILLÉ unter seinem *Uromyces Primulae* verstanden hat, der nicht mit dem im X. Fascikel des Erbario crittogamico Italiano als *Uromyces Primulae* Lév. ausgegebenen Uromyces zusammenfallen muss. Jedenfalls ist FUCKEL der Erste, der alle Entwickelungsglieder dieses Uromyces unter diesem Namen zusammenfasste. In den Fig. 1 – 5 ist die Art abgebildet. Die Aecidien durchziehen die Sprosse; Uredo und Teleutosporen stehen in einzelnen Gruppen. Die Teleutosporen zeigen den für alle diese Arten charakteristischen Bau mit apicalem stark verdickten Keimporus und zahlreichen, dicht bei einander stehenden punktförmigen Wärzchen auf dem Epispor, die auch auf der Wandung des starken apicalen Keimporus sitzen und dort meist am deutlichsten sichtbar sind. Die Teleutosporen sind durchschnittlich 30,7 μ lang und 26,4 μ breit.

2. Einen Uromycopsis auf *Primula integrifolia* L., der der *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) Lév. (letzteren Autor nach J. B. DE TONI in SACCARDO Syll. Fung. VII, S. 565) ist. Er ist in den Figuren 6—10 abgebildet. Die Aecidien durchziehen die Sprosse, die Teleutosporen stehen in einzelnen Gruppen. Die Teleutosporen zeigen denselben Bau, wie die vorige Art, doch scheinen die Wärzchen im Allgemeinen weiter von einander zu stehen. Die Teleutosporen sind durchschnittlich 32 μ lang und 24,5 μ breit.

3. Einen Micro-Uromyces auf *Primula minima* L. Dieser ist als *Uromyces apiosporus* Hazslinsky wohl zu bezeichnen, da, wie ich oben auseinandersetzte, der Beschreibung HAZSLINSKY's ohne Zweifel der Uromyces auf *Primila minima* L. zu Grunde liegt. HAZSLINSKY hebt zwar express hervor, dass er unter seinem Namen — entsprechend dem systematischen Standpunkte seiner Zeit — alle auf *Primula integrifolia* L. und *Pr. villosa* auftretenden Uromyces vereinigte. Aber er kannte nur den Uromyces auf *Primula minima* L. aus Siebenbürgen und beschrieb nur diesen. Exacter ist jedenfalls der Name *Uromyces Primulae minimae* Ed. Fischer, der aber wohl als der spätere Name zurücktreten muss. Die Art ist in den Fig. 11—15 abgebildet. Die neu gebildeten Teleutosporen durchziehen die ganzen Sprosse (s. Fig. 11). Die Teleutosporen zeigen den gleichen Bau; sie sind durchschnittlich 30,6 μ lang und 23,7 μ breit.

4. Ein isolirtes Aecidium auf *Primula Auricula* L. und Verwandten, das ich als neue Art unterscheide und *Aecidium Auriculae* P. Magn. benenne. Ich wollte es anfangs als *Aecidium Primulae* (DC. p. p.) bezeichnen, da dieser Name jetzt frei ist, indem die anderen auf *Primula* auftretenden Aecidien in den Entwickelungskreis von *Uromyces* (oder *Puccinia*) Arten gehören. Aber DE CANDOLLE's Aufstellung

der Art und ihrer Beschreibung liegt nur das auf *Primula integrifolia* in den Pyrenäen auftretende Aecidium zu Grunde, das daher seinen Artbegriff repräsentirt. Das *Aecidium Auriculae* P. Magn. durchzieht die ganzen Sprosse, wie schon wiederholt erwähnt ist.

Es ist hervorzuheben, dass die Teleutosporen der drei ersten Arten in ihren Charakteren völlig mit einander übereinstimmen und dass die Aecidien der ersten, zweiten und vierten Art in ihrem Auftreten auf der Wirthspflanze völlig unter einander und mit dem Auftreten des *Uromyces apiosporus* Hazslinsky auf *Primula minima* L. übereinstimmen.

Diese Uebereinstimmung weist deutlich auf phylogenetische Beziehungen dieser Arten hin, und ich möchte versuchen die verschiedenen Entwickelungen dieser Arten als Anpassungen aufzufassen. Ich muss gestehen, dass ich dazu zu wenig das Auftreten und die Standorte dieser alpinen Primeln und deren Entfaltung im Laufe des Jahres aus eigener Anschauung kenne. Nur möchte ich darauf hinweisen, dass nach E. Widmer *Primula viscosa* Vill. in den Alpen von 400 *m* bis 2800 *m* gedeiht, während *Primula integrifolia* L. von 1500 *m* bis 2800*m* und *Primula minima* L. in den Alpen von 1600 *m* bis 2700 *m* (in den Sudeten von 800 *m* bis 1420 *m*) auftreten. *Primula viscosa* Vill. wächst daher an vielen Standorten, die dem Parasiten eine längere Entwickelungszeit auf der Wirthspflanze gewähren, an denen er Aecidien, Uredo- und Teleutosporen mit Nutzen für seine Verbreitung entwickeln kann. Auch mag ein Ueberwintern von Mycelien und Fructificationsanlagen in den überwinternden Pflanzentheilen hinzukommen. Die beiden anderen Primel-Arten wachsen in Höhen, die dem Parasiten eine weit kürzere Entwickelungsfrist gewähren, und daher mag bei *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) Lév. die Uredobildung fehlen, bei *Uromyces apiosporus* Hazsl. die Entwickelung in die Teleutosporenform zusammengedrängt sein. Bei letzterer Art ist die Bildung der Teleutosporen auf das bei den anderen Arten die Aecidien bildende, die ganzen Sprossen durchziehende Mycel übergegangen, in ähnlicher Weise, wie ich das 1898 in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft S. 381 für *Puccinia Vossii* Körn. auf *Stachys recta* L. im Vergleich zur *Puccinia Harioti* v. Lagerh. auf *Stachys setifera* C. A. M. dargelegt habe, und ebenso dort für die auf Euphorbien auftretenden *Uromyces* ausführte, und für *Chrysomyxa Abietis* annehme. Bei dem isolirten *Acedium Auriculae* P. Magn. auf *Primula Auricula* L. und Verwandten scheint die Teleutosporenform auf eine andere Wirthspflanze übergegangen zu sein. Die Entwickelung des Parasiten hat sich auf die Entfaltungszeit zweier sich in verschiedenen Jahreszeiten entfaltenden Phanerogamen vertheilt.

Von ganz besonderem Interesse ist noch, dass in der alpinen

Region der Sierra Nevada in Californien ein *Uromyces*, der *U. Nevadensis* Harkn. auf *Primula suffrutescens* Gray auftritt, dessen Teleutosporen ganz ähnlich denen der *Uromyces*-Arten der europäischen Alpenprimeln sind (s. die Figg. 16—19). Sie sind ebenfalls oval bis oblong; ihr Epispor ist mit punktförmigen Wärzchen besetzt (im Gegensatz zu der von DE TONI wiedergegebenen Beschreibung in SACCARDO Sylloge Fungorum VII, S. 571, wo teleutosporis levibus steht); die Membran des scheitelständigen Porus ist auch verdickt, doch nicht so stark wie bei den europäischen Arten, so dass das Lumen der Teleutospore im Verhältnisse zur Verdickung der Keimporus grösser erscheint. Auch die Wandung des apicalen Keimporus ist dicht mit Höckern besetzt. Sie sind lang 31—40 μ, durchschnittlich 34,8 μ und zeigen eine Breite von 22—28,4 μ, durchschnittlich 24,1 μ. Die Art scheint ein Mikro-Uromyces zu sein, da ich in den zahlreichen Häufchen des untersuchten Exemplars ausschliesslich Teleutosporen fand. Nach dem einzigen Exemplar, das ich aus dem Herbar des Berliner Botanischen Museums gesehen habe und das in Fig. 16 abgebildet ist, tritt der Uromyces auf allen Blättern des befallenen Sprosses auf, wenn auch auf den einzelnen Blättern in verschiedener Weise, d. h. in verschiedener Mächtigkeit und erscheint öfter als einzelne Gruppe auf einem Blatte. Er tritt meist nur auf der Blattoberseite auf; nur selten zeigen sich auch auf der Unterseite einzelne Häufchen. In den Gruppen sind die Teleutosporenhäufchen häufig schön ringförmig angeordnet.

Ich bin nach diesem einen von mir gesehenen Exemplar geneigt, auch hier ein den Spross durchziehendes Mycel anzunehmen, das auf jedem Blatte Teleutosporenhaufen angelegt hat.

Es ist sehr interessant, dass auf diesen so entfernten Hochalpen ein den europäischen *Uromyces*-Arten der Alpenprimeln so ähnlicher *Uromyces* auf einer dortigen Alpenprimel (aus einer anderen Section der Gattung *Primula*, den *Macrocarpae* bei PAX) auftritt. Es weist dies deutlich auf das hohe Alter der Stammform der *Uromyces*-Arten der Alpenprimeln hin.

Die beigegebenen Abbildungen hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

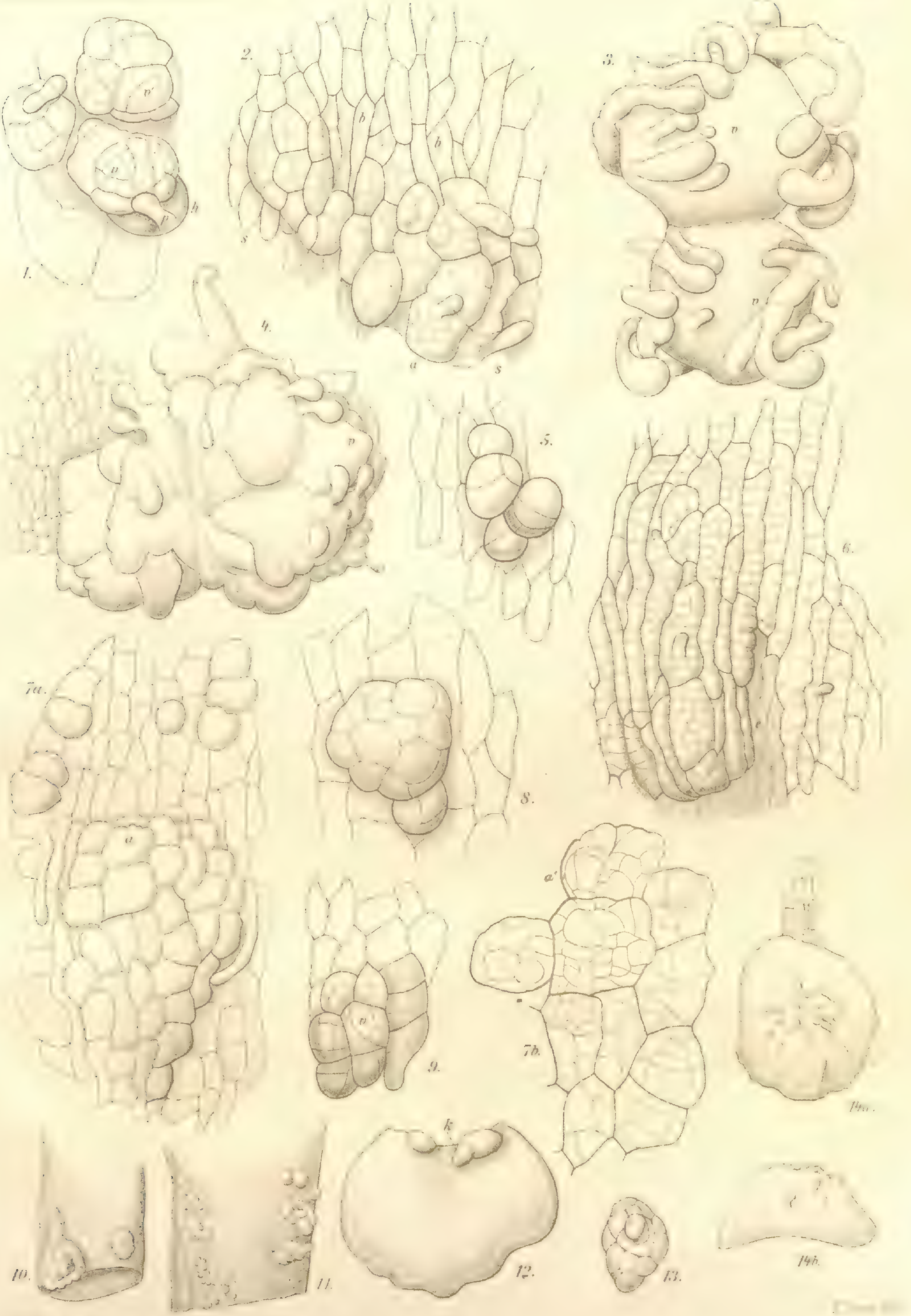
Fig. 1—5. *Uromyces Primulae* Fckl. auf *Primula villosa* Jacq. vom Engadin.

„ 1. Vom *Aecidium* befallene Rosette in natürl. Gr. Zwischen den Aecidien stehen einzelne Uredo- und Teleutosporenlager.

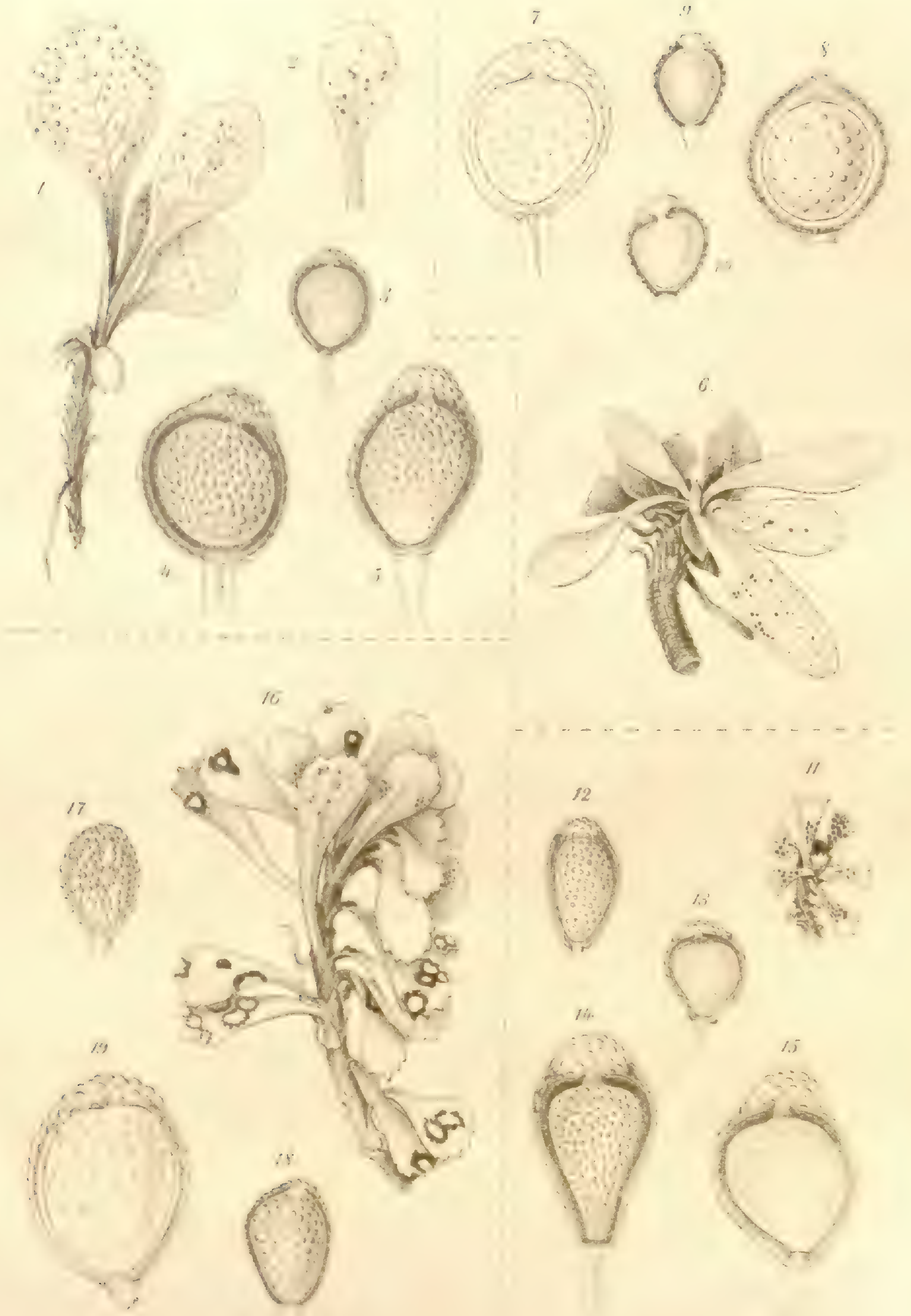
„ 2. Einzelnes Blatt mit einzelnen Teleutosporenhaufen.

„ 3. Teleutospore. Vergr. 420.

Fig. 4 und 5. Teleutosporen. Vergr. 765.
„ 6—10. *Uromyces Primulae integrifoliae* (DC.) Lév. auf *Primula integrifolia* L.
„ 6. Vom Aecidium befallene Rosette: zwischen den Aecidien einzelne Teleutosporenlager, die als dunkele starke Punkte in der Zeichnung erscheinen. Natürl. Gr.
„ 7 und 8. Teleutosporen. Vergr. 765.
„ 9 und 10. Teleutosporen. Vergr. 420.
„ 11—15. *Uromyces apiosporus* Hazsl. auf *Primula minima* L. von Tirol.
„ 11. Ein befallenes Pflänzchen in natürl. Gr.
„ 12 und 13. Teleutosporen. Vergr. 420.
„ 14 und 15. Teleutosporen. Vergr. 765.
„ 16—19. *Uromyces Nevadensis* Hark. auf *Primula suffrutescens* Gray von der Sierra Nevada.
„ 16. Das befallene Pflänzchen in natürl. Gr.
„ 17. Teleutospore in Luft liegend, gezeichnet um die etwas unregelmässige Anordnung der Wärzchen deutlich zu zeigen. Vergr. 765.
„ 18. Teleutospore. Vergr. 420.
„ 19. Teleutospore. Vergr. 765.


1.
v'
v
h
p
2.
b
b
s
a
s
3.
v
v
4.
v
5.
6.
7a.
a
8.
9.
v
a'
7b.
14a.
10.
11.
k
12.
13.
14b.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. XVIII. Taf. XV.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1901, Herrn Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allée 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1901.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Volkens, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Kny, Volkens, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt. erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche Berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Verlag von Gebrüder Borntræger in Berlin und Leipzig.

SYMBOLAE ANTILLANAE
SEU
FUNDAMENTA
FLORAE INDIAE OCCIDENTALIS
EDIDIT
IGNATIUS URBAN

Bis jetzt liegen vor:

VOLUMEN I fasciculus III (damit ist vol. I abgeschlossen)

VOLUMEN II fasciculus I und II.

Inhalt von Volumen I und II:

I. Ign. Urban: Bibliographia Indiae occidentalis botanica.
II. Ign. Urban: Araliaceae.
III. Gust. Lindau: Polygonaceae.
IV. Rud. Schlechter: Asclepiadaceae.
V. Ign. Urban: Species novae, praesertim portoricenses
VI. Guil. Ruhland: Eriocaulaceae.
VII. Franc. Buchenau: Juncaceae.
VIII. Ign. Urban: Sabiaceae.
Addenda et corrigenda.
Index nominum latinorum.
Index nominum vernaculorum.

Inhalt von Volumen II, fasc. I:

I. Ign. Urban: Bibliographia Indiae occidentalis botanica.
II. C. B. Clarke: Cyperaceae.
III. Ign. Urban: Mantissa ad Cyperaceas Clarkeanas.
IV. Gust. Lindau: Acanthaceae.
V. Car. Mez: Lauraceae et Bromeliaceae novae.
VI. Ign. Urban: Leguminosae novae vel minus cognitae.
VII. Rob. Pilger: Arthrostylidium.

Das Werk erscheint in zwanglosen Lieferungen von 8–12 Druckbogen. Circa 30 Druckbogen bilden einen Band. Der Subscriptionspreis des Druckbogens beträgt 90 Pfg.; nach Ausgabe eines Bandes wird der Preis für denselben erhöht.

Preis für Volumen I: 34 Mk.
Preis für Vol. II fasc. I: 9 Mk.
— — — — II: 9 Mk. 90 Pf.

Diesem Hefte liegt bei: **Ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntræger in Berlin SW. 46,** betr.: **Neuere Naturwissenschaftliche Erscheinungen.**

Druck von Gebr Unger in Berlin. Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900. HEFT 10.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

HEFT 10.

MIT TAFEL XVI—XIX.

AUSGEGEBEN AM 23. JANUAR 1901.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1901.

Inhaltsangabe zu Heft 10.

Seite
Sitzung vom 28. December 1900. 461

Mittheilungen:

56. W. Zopf: Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus Polycystis flos aquae Wittr. (Mit Tafel XVI und einem Holzschnitt) 461
57. L. Geisenheyner: Ueber Formen von Aspidium Lonchitis Sw. (Mit Tafel XVII) 467
58. K. Fritsch: Ueber Gynodioecie bei Myosotis palustris (L.) 472
59. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. III. (Mit einem Holzschnitt) 480
60. P. Speiser: Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomyceten-Gattung Helminthophana Peyritsch . . . 498
61. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel XVIII und XIX) 500

* * *

Nächste Sitzung der Gesellschaft in Berlin:

Freitag, den 25. Januar 1901,

Abends **7** Uhr,

im Hörsaale des Schwendener'schen botan. Institutes,

Dorotheen-Strasse 5.

Neuere
Naturwissenschaftliche Erscheinungen

aus dem Verlag von

Gebrüder Borntraeger
Berlin SW 46
Schönebergerstr. 17a

Geologie

Geologisches Centralblatt — **Revue géologique — Geological Review.** Anzeiger für Geologie, Mineralogie, Palaeontologie und verwandte Wissenschaften. In Verbindung mit zahlreichen Fachgenossen herausgegeben vom Königl. Landesgeologen Dr. K. Keilhack. — Erscheint vom Januar 1901 ab am 1. und 15. jeden Monats. Gross-Octav. Preis des Jahrgangs 30 Mk.

Ein gross angelegtes, rasch und vollständig referirendes Organ für Geologie und die verwandten Wissenschaften fehlte bisher. Das »Geologische Centralblatt« soll diese Lücke ausfüllen. Eine grosse Zahl hervorragender Gelehrter aller Länder wurde zur Mitarbeiterschaft gewonnen. Die Referate erscheinen in Deutsch, Englisch und Französisch. — Probenummern gratis und franco.

Lehre von den Erzlagerstätten von Dr. Rich. Beck, Professor der Geologie und Lagerstättenlehre an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg. Mit zahlreichen Textfiguren und einer Gangkarte. Gross-Octav. Erste Abtheilung. Broschirt ca. 10 Mk.

Eine dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechende Lagerstättenlehre fehlte bislang. Kaum ein Zweiter war zur Abfassung eines solchen Werkes mehr berufen als Beck, der seine vieljährigen Studien, die Früchte zahlreicher Reisen, in diesem Werk niederlegte, der zugleich in der Lage war, die aussergewöhnliche Lagerstättensammlung der sächsischen Bergakademie als Grundlage benutzen zu können. — Die zweite Abtheilung (Schluss) gelangt Anfang 1901 zur Ausgabe.

Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. **Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Verwerthung von Gesteinen.** Zum Gebrauch für Geologen, Steinbruchbetriebsleiter, Ingenieure, Architekten, Techniker, Baubehörden, Gewerbe-

Inspektoren, Studirende etc. von Dr. O. Herrmann, Lehrer der Technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz. Mit 6 Tafeln und 17 Textfiguren. Gross-Octav. In Ganzleinen gebunden 11 Mk. 50 Pfg.

Das Werk stellt eine glückliche Verbindung von Wissenschaft und Praxis dar. Der Fachgeolog wird mit den Bedürfnissen der Technik und Industrie vertraut gemacht; der Techniker und Praktiker wird über die wissenschaftliche Stellung, Lagerungsverhältnisse, mineralogische und chemische Zusammensetzung des von ihm zu behandelnden Materiales unterrichtet und so in die Lage versetzt, über die Brauchbarkeit eines Gesteines zu einem bestimmten Zwecke sofort ein Urtheil abzugeben.

Sammlung geologischer Führer:

Wegweiser durch das **Dresdener Elbthalgebiet** von Prof. Dr. R. Beck. Mit Karte. 2 Mk. 50 Pfg.

Führer durch **Mecklenburg** von Prof. Dr. E. Geinitz. Mit 15 Tafeln und Uebersichtskarte. 3 Mk.

Führer durch **Bornholm** von Prof. Dr. W. Deecke. Mit 7 Textabb. und geolog. Uebersichtskarte. 3 Mk. 50 Pfg.

Führer durch **Pommern** von Prof. Dr. W. Deecke. Mit Textabb. 3 Mk. 80 Pfg.

Führer durch das **Elsass** von Proff. Drr. Benecke, Bücking, Schumacher, van Werveke. Mit 56 Profilen und zahlreichen Textabbildungen. 8 Mk.

Führer in das **Riesengebirge** von Prof. Dr. G. Gürich. Mit 24 Textabb. und 3 Tafeln. Ca. 6 Mk.

Führer durch **Schonen** von Privatdocent Dr. A. Henning. Mit 35 Textabb. und Uebersichtskarte. Ca. 5 Mk.

Sämtliche Führer in dauerhaften, geschmackvollen Leinenbänden.

Mit dieser Sammlung gedenkt die Verlagsbuchhandlung nach Art der bekannten Reisehandbücher eine Serie geologischer Führer durch besonders interessante Gebiete, nach einheitlichem Plane verfasst, herauszugeben. — Die Sammlung wird fortgesetzt.

Eine Landschaft der Steinkohlenzeit. — **Wandtafel bearbeitet und herausgegeben im Auftrage der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin** von Dr. H. Potonié, Kgl. Bezirksgeologen. Nebst Erläuterung mit 30 Textabb. Grösse der Wandtafel 170 × 120 cm. Preis auf Leinwand gezogen mit Stäben 25 Mk. — Preis eines von Künstlerhand ausgeführten vielfarbigen Abzuges auf Leinwand gezogen mit Stäben 65 Mk.

Die Tafel kommt dem Bedürfniss entgegen, eine neue zeitgemässe landschaftliche Darstellung über die Carbonflora, welche unsere jetzigen Anschauungen im Bilde wiederzugeben sucht, zu besitzen. Sicher war für die Bearbeitung der Tafel kein anderer besser in der Lage, wie der durch seine zahlreichen werthvollen phyto-palaeontologischen Arbeiten bekannte Verfasser.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW 46 Schönebergerstr. 17a

Botanik

Gesammelte botanische Mittheilungen von S. Schwendener. Zwei Bände. Mit 23 Textfiguren und 26 lithogr. Tafeln. Gross-Octav. Broschirt 25 Mk., in soliden Halbfranzbänden 30 Mk.

Inhalt: Abhandlungen über Spaltöffnungen, Blattstellungen, Saftsteigen, Winden der Pflanzen, Wachsthum, Schutzscheiden, Gelenkpolster etc.

Botanische Untersuchungen. S. Schwendener zum 10. Februar 1899 dargebracht. Mit Bildniss Schwendeners, 14 Tafeln und 45 Textfiguren. Lex.-Octav. Broschirt 25 Mk., in Halbfranz 28 Mk.

Enthält wertvolle Arbeiten von Schülern Schwendeners: Haberlandt, Volkens, Schumann, Reinhardt, Kolkwitz etc.

Flora des nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen) von Professor Dr. P. Ascherson und Dr. P. Graebner. — Zugleich zweite Auflage von Ascherson's Flora der Provinz Brandenburg. Taschenbuchformat. In flexiblem dauerhaften Leinenband 20 Mk.

„. . . . Das Buch muss sich in jeder auch noch so kleinen floristischen Bibliothek Verbreitung verschaffen; dass es in wissenschaftlich-systematischen Bibliotheken der ganzen Erde nirgends wird fehlen dürfen, bedarf bei einer Flora aus Ascherson's Feder weiter keiner Versicherung“.

Symbolae Antillanae seu fundamenta Florae Indiae Occidentalis edidit Ign. Urban. Lex.-Octav.

Das Werk erscheint in zwanglosen Lieferungen von 8—12 Druckbogen. Circa 30 Bogen bilden einen Band. Der Subscriptionspreis des Druckbogens beträgt 90 Pfg.; nach Ausgabe eines Bandes wird der Preis für denselben erhöht. Es sind erschienen:
Volumen I complet. Broschirt 34 Mk.
Volumen II fasciculus I. Broschirt 9 Mk. und fasciculus II etwa 10 Mk.

Bisherige Mitarbeiter: Schlechter, Lindau, Ruhland, Buchenau, Clarke, Mez etc.

Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee von Dr. C. Lauterbach und Professor Dr. C. Schumann. Mit Textfiguren, Uebersichtskarte und 23 lithogr. Tafeln. Lex.-Octav. Broschirt ca. 40 Mk., in Halbfranzband ca. 45 Mk.

Eine grundlegende Flora der deutschen Besitzungen der Südsee.

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaften

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW 46 Schönebergerstr. 17a

Chemie und Pharmacie

Die Harze und die Harzbehälter. **Historisch-kritische und experimentelle, in Gemeinschaft mit zahlreichen Mitarbeitern ausgeführte Untersuchungen** von Professor Dr. A. Tschirch, Director des pharmaceutischen Institutes der Universität Bern. Mit 6 Tafeln. Broschirt 18 Mk., in Halbfranz gebunden 20 Mk.

Das Werk stellt zum ersten Mal das gesamte Material dieser wichtigen Gruppe von Pflanzenproducten kritisch durchgearbeitet dar. Die streng wissenschaftlichen Untersuchungen werden auch für die Praktiker, besonders für die, die sich mit Harzen und Harzproducten beschäftigen, von Interesse sein, da jede rationelle Technik ja auf wissenschaftlicher Grundlage ruht.

Die Glykoside. **Chemische Monographie der Pflanzenglykoside nebst systematischer Darstellung der künstlichen Glykoside** von Dr. I. I. L. von Rijn, Director der Reichsversuchsstation in Mastricht. Octav. In Ganzleinen 10 Mk.

Das Werk giebt — wie es bisher noch nirgends geschehen — eine eingehende chemische Behandlung der Glykoside — nicht nur eine kurz gefasste Zusammenstellung der chemischen Eigenschaften dieser Körperklasse, sondern die Darstellungsmethode, die Gründe, welche zur Aufstellung der Constitutionsformeln geführt haben etc., sodass das Buch in chemisch-pharmaceutischen wie pharmakologischen Kreisen sowie unter den studirenden und sonstigen Freunden der phytochemischen Forschung sicher mit grosser Freude begrüsst werden wird.

Die mikroskopische Analyse der Drogenpulver. Ein Atlas für Apotheker, Drogisten und Studirende der Pharmacie von Professor Dr. L. Koch. Erster Band: Die Rinden und Hölzer. Erste Lieferung mit 3 Tafeln. Lex.-Octav. Broschirt 3 Mk. 50 Pfg. — Zweite Lieferung mit 6 Tafeln. Broschirt 3 Mk. 50 Pfg.

„. . . . . das Buch, welches in seiner speciellen Bestimmung als erstes seiner Art dasteht und welches gerade dem Apotheker die Wichtigkeit der mikroskopischen Analyse vor Augen führt und schon dem Studirenden die Lust an Mikroskopiren erweckt, kann nicht genug empfohlen werden. Möchten viele der Pharmaceuten und Apotheker und zahlreiche verwandte Wissenschaftler ihre Bibliothek mit dem »Koch« schmücken und bereichern.“

Berichte der D. Pharmac. Gesellschaft.

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaften

Sitzung vom 28. December 1900.

Vorsitzender: Herr A. Engler.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen Herr:

Tischler, Dr. **Georg**, Assistent am botanischen Institut in **Heidelberg** (durch E. Pfitzer und H. Glück).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Gran, H., in **Bergen,**
Grube, in **Aachen,**
Hämmerle, Dr. **J.**, in **Göttingen,**
Jaczewski, Arthur von, in **St. Petersburg,**
Linsbauer, Dr. **Karl,** in **Wien,**
Volkart, Dr. **A.**, in **Zürich.**

Mittheilungen.

56. W. Zopf: Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus Polycystis flos aquae Wittr.

Mit Tafel XVI und einem Holzschnitt.

Eingegangen am 10. December 1900.

Das massenhafte Auftreten der genannten Cyanophycee als einheitliche „Wasserblüthe“ auf einem Teiche zu Münster i. W. gab Veranlassung zu Versuchen, ihr Carotin für Vorlesungszwecke krystallisirt darzustellen. Diese Versuche führten zu einem guten Resultat. Als dann später die Substanz näher geprüft wurde, stellte sie sich als neu heraus. Ich gebe daher hier eine kurze Mittheilung über dieselbe.

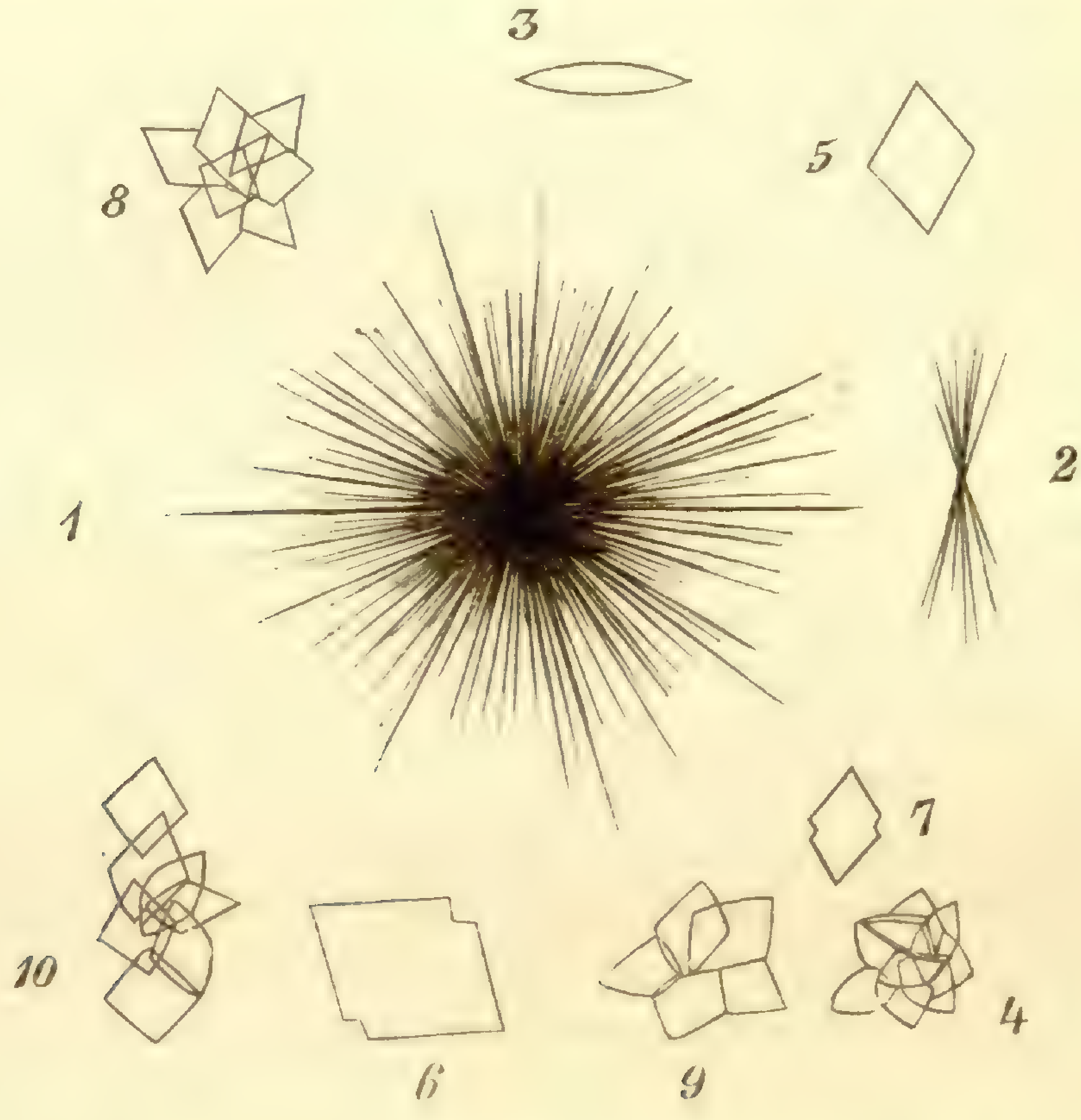
Dass die Alge ein krystallisirendes Carotin enthält, kann man schon bei folgendem rohen Vorversuche erkennen: Eine grössere Quantität der zuvor durch Abfiltriren von Wasser befreiten Algenmasse wird längere Zeit mit etwa dem gleichen Volum absoluten Alkohols in einer geschlossenen Flasche stehen gelassen. Während dessen concentrirt sich der Auszug derartig, dass er fast schwarzgrün wird, und schon nach Verlauf von einigen Tagen scheidet er Kryställchen aus, die sich schliesslich zwischen Algenmasse und Lösungsmittel in Gestalt einer relativ ansehnlichen ziegelrothen Schicht ablagern, andererseits die Algenmasse selbst in Form von ziegelrothen Nestern durchsetzen.

Verwendet man für genannten Versuch z. B. 500 *ccm* Algenmasse und ebenso viel absoluten Alkohol, so erhält man in einer Literflasche eine rothe Krystallschicht von etwa der Dicke eines kleinen Fingers im Zeitraume von 8—14 Tagen. Da sie nur locker ist, wird sie beim Bewegen des Gefässes leicht aufgewirbelt. Die aufgewirbelten Krystallaggregate erscheinen bei auffallendem Licht unter der Lupe als stark metallisch glänzende Flitterchen.

Unter dem Mikroskop liessen sich in der in einem achttägigen Aufguss entstandenen Krystallmasse im Allgemeinen zwei Krystallformen unterscheiden: feine lange Nädelchen, meist zu sphärokrystallartigen, hin und wieder auch büscheligen Aggregaten vereinigt (Fig. 1 und 2), und breite rhombische Blättchen, die entweder einzeln auftraten (Fig. 5—7) oder zu flächenartigen bis drusenförmigen Gebilden zusammengefügt waren (Fig. 8—10). Zwischen den Nadelformen und den breiten Rhombenformen vermittelten flachwetzsteinförmige oder an beiden Enden dolchförmig zugespitzte Blättchen (Fig. 3, 4). Auch die breit rhombischen Flächen zeigten hier und da Neigung, ihre Seitenkanten schwach bogig auszubilden. Der spitze Winkel an gut ausgebildeten rhombischen Flächen betrug ca. 72° (z. B. in Fig. 6). Die einspringenden Winkel, die man an schön ausgebildeten rhombischen Blättchen häufig beobachtet (Fig. 6, 7), deuten wohl auf Zwillingsbildungen hin. An den blättchenartig ausgebildeten Formen war deutlicher Pleochroismus nachzuweisen. Mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Jodtinctur zusammengebracht nahmen die Krystalle tiefblaue Farbe an und gaben sich damit als ein Carotin zu erkennen.

Es kam nunmehr darauf an, die Substanz rein darzustellen. Wie ich mich nach mehrfachen Vorversuchen überzeugte, erreicht man diesen Zweck immer noch am sichersten, wenn man den mit kaltem absoluten Alkohol erhaltenen Auszug der zuvor abfiltrirten Algenmasse in bekannter Weise mit kräftiger Natronlauge in kleinem Ueberschuss im Kolben auf dem Wasserbade verseift, die Lösung mit dem gleichen bis doppelten Volum Wasser verdünnt, sie abkühlt und schliesslich im Scheidetrichter mit Aether ausschüttelt. Letzterer nimmt den carotinartigen Stoff mit gelber, alsbald mehr in's Rothe gehender Farbe auf, während das Chlorophyll als Natriumverbindung in der wässerigen Lösung verbleibt. Man trennt die Aetherschicht nach mehrstündigem Stehen ab, wäscht sie zur Entfernung von etwa noch anhängenden Resten des Chlorophyllnatriums zweimal mit destillirtem Wasser aus, filtrirt sie und destillirt nun den Aether am Rückflusskühler bis auf etwa $^1/_{10}$ des ursprünglichen Volumens ab.

Man erhält auf diese Weise eine tief rubinrothe Lösung, die man in ein gut schliessendes Gefäss bringt. Schon beim Erkalten, reichlicher noch bei tagelangem Stehen scheidet sich eine rothe, bei auffallendem Licht metallisch glänzende Krystallmasse ab, die unter dem Mikroskop alle die bereits oben erwähnten Formen zeigt. Auf dem Absaugefilter von der Mutterlauge befreit und mit ein paar Tropfen Petroläther gewaschen, der nicht viel von dem Stoffe aufnimmt, erscheint sie etwa blutroth, getrocknet mehr ziegelroth.



Lässt man die Mutterlauge längere Zeit im geschlossenen Gefäss stehen, so scheidet sich kaum noch etwas Carotinartiges ab, dagegen fällt ein anderer Stoff aus, den ich nicht weiter berücksichtigen konnte. Die weitere Reinigung des carotinartigen Körpers kann durch erneutes Lösen in Aether, Einengen des Lösungsmittels bis auf einen geringen Rest und Auskrystallisirenlassen erfolgen.

Da die Substanz, wie die meisten Carotine, bei Zutritt von

Sauerstoff leicht zersetzt wird, so hat man sie sofort nach der Darstellung in einer Kohlensäureatmosphäre einzuschliessen oder wenigstens sofort in ein Lösungsmittel, wie Petroläther, Alkohol u. s. w. zu bringen, mit dem man ein gut verschliessbares Gefäss am besten ganz füllt.

Sämmtliche Lösungen des Farbstoffes sind frei von Fluorescenz. Die Petrolätherlösung erscheint, weil sie wenig von dem Körper aufnimmt, gelb; die alkoholischen, ätherischen, chloroformischen, benzolischen und Schwefelkohlenstofflösungen dagegen zeigen alle einen mehr oder minder tief in's Weinrothe gehenden Farbton.

Die spektroskopische Untersuchung wurde bei Sonnenlicht mittelst des Zeiss'schen Spectraloculars vorgenommen an stark verdünnten Lösungen in Petroläther, Aether, Alkohol und Chloroform. Um den Gang der Absorption in jedem Lösungsmittel feststellen zu können, habe ich die Lösungen in gleichmässig steigenden Schichtenhöhen geprüft. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Aetherlösung. Sie weist 3 Absorptionsbänder auf. Band II entsteht früher als Band I und letzteres früher als Band III. Band I ist erheblich schmäler als II und III. Das Maximum der Absorption liegt für Band I etwa bei λ 510, für Band II etwa bei 485, für Band III etwa bei 455 (Taf. XVI, II).
2. Petrolätherlösung. Sie zeigt nur 2 Bänder (II und III). Band II entsteht ebenfalls früher als Band III. Das Maximum der Absorption liegt für Band II etwa bei λ 488, für Band III etwa bei 453 (Taf. XVI, I).
3. Alkohollösung. Sie zeigt ebenfalls nur Band II und III, die in ihren Eigenschaften den Bändern der Aetherlösung entsprechen. In mittleren Schichtenhöhen ist aber dem Band II ein mässig breiter Schatten vorgelagert (Taf. XVI, III).
4. Chloroformlösung. Auch sie weist nur Band II und III auf. Beide sind aber, entsprechend dem stärkeren Dispersionsvermögen des Chloroforms, weiter nach dem schwächer brechbaren Theile des Spectrums hingerückt, als die betreffenden Bänder der Aether-, Petroläther- und Alkohollösung. Im Uebrigen zeigen sie denselben Charakter wie die Bänder II und III der vorgenannten drei Lösungen. Das Maximum der Absorption liegt für Band II etwa bei λ 497, für Band III etwa bei 460.

Ich habe die Schichtenhöhen aber nicht bloss immer bis zu dem Punkte verfolgt, wo die allgemeine rechte Endabsorption eintrat, sondern ich bin stets noch weiter gegangen. Es haben sich aber hierbei niemals noch andere Absorptionsbänder herausgestellt —

entgegen der Annahme von PRINGSHEIM[1]), welcher glaubte, dass die carotinartigen Farbstoffe aus chlorophyllhaltigen Pflanzen, wie Anthoxanthin, Phycoxanthin u. a. in höheren Schichten sicherlich noch Chlorophyllbänder aufweisen würden. Freilich hat schon A. HANSEN[2]) diese Ansicht, wenigstens für das Carotin der grünen Blätter, als gänzlich unhaltbar nachgewiesen. PRINGSHEIM hat eben immer nur Carotine untersucht, die mit Chlorophyll verunreinigt waren, und solche Carotine müssen natürlich in höheren Schichten der Lösung schliesslich stets Chlorophyllbänder zum Vorschein kommen lassen.

Die obige spektroskopische Untersuchung bezog sich, wie wir sahen, auf Lösungen des krystallisirten und wie oben gereinigten Farbstoffs. Es war nun interessant, zu prüfen, ob etwa die rohen petrolätherischen, ätherischen u. s. w. Auszüge des ursprünglichen Seifengemisches sich spektroskopisch anders erweisen würden. Dies war indessen nicht der Fall; diese Lösungen, die übrigens gleichfalls in starken Verdünnungen und in steigenden Schichtenhöhen untersucht wurden, ergaben vielmehr genau dieselben Spectralbilder wie die Lösungen des reinen Farbstoffs.

Gern hätte ich den Gang der Absorption für jedes Lösungsmittel noch in Form von Absorptionscurven dargestellt, allein da hierfür weitere drei Holzschnitte nöthig gewesen wären, so nahm ich davon Abstand. Man wird übrigens den Verlauf der Curven aus den Spektrogrammreihen der Tafel unmittelbar ablesen können.

Stellung des Polycystis-Carotins innerhalb der Carotinreihe.

Die carotinartigen Körper lassen sich in zwei natürliche, chemisch scharf geschiedene Gruppen bringen:

1. Sauerstofffreie Carotine oder Eucarotine,
2. Sauerstoffhaltige Carotine oder Carotinine.

Die Carotinine sind dadurch ausgezeichnet, dass sie mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen einzugehen vermögen, während die Eucarotine, die Kohlenwasserstoffe darstellen, diese Fähigkeit nicht besitzen[3]).

---

[1]) Untersuchungen über das Chlorophyll. Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1874, S. 32.

[2]) Die Farbstoffe des Chlorophylls. Darmstadt 1889.

[3]) Ich habe diesen wichtigen Unterschied schon früher betont (Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen, 3. Mittheilung: in Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, Heft III, S. 47) und daselbst auch die Ausdrücke Carotinine und Eucarotine vorgeschlagen.

Zu den Eucarotinen gehört z. B. das Carotin der Mohrrübe (*Daucus Carota*) und der grünen Blätter, das nach ARNAUD und IMMENDORF die Formel $C_{26}H_{38}$ besitzt, das Solanorubin aus der Tomate (*Lycopersicum esculentum*), das Carotin der Veilchenalge (*Trentepohlia Iolithus*).

Den Carotininen anzugliedern sind z. B. das Rhodophan aus der Retina des Huhnes[1]), das Liporrhodin[2]) aus *Bacterium rhodochroum* und *B. Erythromyxa*, das Vitellorubin aus dem Dotter des Hühnereies[3]), das Nectriin aus *Nectria cinnabarina*[4]), das Diaptomus-Carotin[5]), das Lina-Carotin[6]), das Polystigmin[7]).

Die Untersuchung des Polycystis-Carotins hat mir nun gezeigt, dass es nicht im Stande ist, mit Alkalien oder alkalischen Erden Verbindungen einzugehen; folglich hat man es den Eucarotinen zuzuzählen. Mit dem „Carotin" aus der Mohrrübe und aus grünen Blättern zeigt es zwar einige Aehnlichkeit in der Form, Farbe und Löslichkeit der Krystalle, ist aber spektroskopisch total von ihm unterschieden, z. B. schon in der Dreizahl der Bänder der ätherischen Lösung. Nicht minder verschieden erscheint es gegenüber dem Solanorubin. Ich habe diesen Körper seinerzeit in prächtigen Krystallen erhalten und deren Lösung in Petroläther so weit untersucht, dass der Gang der Absorption in diesem Lösungsmittel sichergestellt wurde[8]). Es ergab sich, dass das Solanorubin in der petrolätherischen Lösung drei Bänder aufweist, während das Polycystis-Carotin in derselben Lösung nur zwei Bänder zeigt. Auch das Eucarotin aus *Trentepohlia Iolithus* hat in der Petrolätherlösung ein anderes Spectrum[9]). Das Nämliche gilt von dem Eucarotin aus *Haematococcus pluvialis*[10]), sowie vom Diatomin[11]). Die des Weiteren zum Vergleich herangezogenen Phycoxanthine von KRAUS, REINKE, NEBELUNG, AD. HANSEN u. A. aus *Oscillaria*, *Phormidium* und Vertretern anderer Algengruppen bieten, soweit bei der meist recht mangelhaften Kenntniss derselben ein Vergleich überhaupt möglich ist, schon in der alkoholischen oder in anderen Lösungen ebenfalls abweichende spektroskopische Eigenschaften dar.

---

1) KÜHNE, Beiträge zur Optochemie. Untersuch. aus dem Inst. Heidelberg, Bd. IV, S. 169—249.

2) ZOPF, l. c. S. 45 und Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. IX, S. 22—28.

3) MALY, Ueber die Dotterpigmente. Sitzungsber. der Wiener Akademie 1881, Bd. 83, II. Abth.

4) ZOPF, Beiträge, Heft III, S. 42—45.

5) ZOPF, l. c. S. 26—35.

6) Daselbst Heft I, S. 30.

7) ZOPF, l. c. Heft III, S. 38.

8) COHN's Haematochrom ein Sammelbegriff. Biolog. Centralbl. XV, S. 425.

9) ZOPF, Beiträge, Heft I, S. 30.

10) Biol. Centralbl. XV, S. 420.

11) Ich habe dasselbe aus einem *Gomphonema* isolirt.

Ich sehe mich daher genöthigt, das Polycystis-Carotin als neu anzusprechen und schlage den Namen „Polycystin“ für dasselbe vor. Obwohl ich mehr als 1 *kg* der vom Wasser befreiten Alge verarbeitete, war es mir doch nicht möglich, eine für Analysen ausreichende Quantität des Körpers darzustellen. Ich hoffe aber später diese Lücke ausfüllen zu können.

Botanisches Institut in Münster i. W.

57. L. Geisenheyner: Ueber Formen von Aspidium Lonchitis Sw.

Mit Tafel XVII.

Eingegangen am 13. December 1900.

Unter allen deutschen Farnkräutern gehört *Aspidium Lonchitis* zu den constantesten Arten; wenigstens ist bei uns bis jetzt, trotz des regen Lebens, dessen sich seit einiger Zeit die Pteridophytologie erfreut, von diesem Farn noch keine auffällige Formabweichung bekannt geworden. Nicht einmal die häufigste der monströsen Formen, die Gabelung, war bei ihm beobachtet worden; denn weder SADEBECK[1]) führt ihn in seinem Verzeichnisse der bis dahin mit furcaten Blättern beobachteten Farnspecies auf, noch mir war er bei der Vervollständigung dieser Liste[2]) als gabeltheilig bekannt. Seither habe ich jedoch Gelegenheit gehabt, auch an *Aspidium Lonchitis* Formveränderungen zu beobachten.

Eine für den Herbst 1899 von mir geplante Ferienreise in die Schweiz musste ungewöhnlich weit hinausgeschoben werden, so dass die Phanerogamen in Folge des so lange andauernden sehr heissen Wetters fast ausnahmslos verblüht waren. Dadurch war ich fast ausschliesslich auf eine Beschäftigung mit Farnen hingewiesen, um so mehr, als das von mir zu etwas längerem Aufenthalte gewählte Churwalden in seinen prächtigen Wäldern reiches Beobachtungsmaterial darbot. Unter den vielen dort vorkommenden Farnarten erregte *Aspidium Lonchitis* mein besonderes Interesse, weil ich noch sehr selten Gelegenheit gehabt habe, diese Art an natürlichen Standorten zu beobachten. Meine besonders der Formverschiedenheit der Blätter zugewendete Aufmerksamkeit war insofern von Erfolg, als ich ausser einigen Pflanzen mit monströsen Blättern auch solche aufgefunden

---

1) Ber. der Deutschen Bot. Gesellschaft, Bd. XII, S. 345.

2) Ebenda, Bd. XVI, S. 64.

habe, bei denen die Abweichung von der typischen Form eine derartig auffallende ist, dass sie mir die Aufstellung von Varietäten zu rechtfertigen scheint.

Zunächst jedoch noch einige Bemerkungen über die Normalform der Pflanze. LUERSSEN[1]) giebt als äusserste Grenze für die Blattlänge 53 *cm* an, bei einer Breite von $6^1/_2$ *cm*. Unter den vielen schönen Pflanzen in dem prächtigen Tannenwalde des steilen Bergeshanges, unmittelbar über dem Orte, fand ich sehr grosse Exemplare, wie ich sie noch nie gesehen hatte, deren lange Blätter bei ihrer harten Textur und mit ihrer glänzenden Oberfläche sehr an die edle Gestalt der Blätter von *Cycas revoluta* L. erinnern, die neuerdings unter dem Namen „Palmzweige“ oder „Palmwedel“ so viel bei Begräbnissen zur Verwendung kommen. Da mein Herbar bis dahin kaum mittelgrosse Exemplare enthielt, so nahm ich mir von den grösseren Blättern drei Stück mit, ohne jedoch gerade die grössten auszuwählen; mit Leichtigkeit wären noch grössere zu finden gewesen. Sie sind 62, 64 und 65 *cm* lang bei einer grössten Breite von 8 *cm*. Der Grösse der Segmente entsprechend ist auch die Soribildung eine gesteigerte, indem nicht nur die Ausbildung einer zweiten, ziemlich vollständigen Reihe auf der oberen Segmenthälfte die Regel ist, sondern im Mitteltheile des Blattes sogar auf der unteren Segmenthälfte einzelne Sori eine zweite Reihe andeuten.

Bei den vom Typus abweichenden Pflanzen unterscheide ich zuerst eine

a) f. imbricata.

Segmente sehr nahe an einander geschoben, im mittleren und oberen Theile des Blattes sich deckend, nach der Mitte nur sehr allmählich an Grösse zunehmend, so dass das Blatt bis nahe der Spitze fast von gleicher Breite bleibt und dann ziemlich rasch in einer kurzen Spitze endigt.

Die Segmente selbst sind verhältnissmässig kurz, nämlich im Mittel nur $2^1/_2$—3mal so lang als breit, während bei typischen Exemplaren sich die Länge etwa wie 4 : 1 verhält. Die frische Pflanze hatte ausserdem ein eigenthümlich krauses Aussehen, da die Segmente, ganz besonders da, wo sie sich decken, nicht in der Ebene der Blattfläche standen, sondern schräg zu ihr, so zwar, dass die untere Hälfte nach vorn gedreht war. Die Pflanze selbst ist mittelgross, so dass die Blätter bei einer Breite von $4^1/_2$—5 *cm* nicht über 38 *cm* lang sind.

In „Native Ferns I“ führt LOWE S. 71 als „die irische Form“

---

[1]) CH. LUERSSEN, Die Farnpflanzen. 1889, S. 326.

von *Aspidium Lonchitis* unter dem Namen var. *conferta* eine Pflanze an und bildet sie auch ab, der die eben beschriebene Form ziemlich nahe steht. Ich glaube aber nicht, dass sie mit ihr identificirt werden kann, da gerade bei f. *imbricata* m. die Segmente verhältnissmässig breit sind, LOWE aber die „Fiedern" geradezu als schmaler bezeichnet; auch ist die Form der Blattspitze eine andere. Auf sein Merkmal, dass die unteren Blattfiedern gegenständig oder fast gegenständig sind, ist wohl kaum viel Gewicht zu legen, da diese Stellung bisweilen bei ganz typischen Pflanzen an allen oder auch nur an einzelnen Blättern vorkommt.

Ueberhaupt scheint mir LOWE's var. *conferta* eine ausgesprochene Zwergform zu sein. Da er nirgend etwas über die Grössenverhältnisse bemerkt, so ist anzunehmen, dass seine Abbildung, die fast eine Seite allein einnimmt, die natürliche Grösse zeigt, und dann wäre das ganze Blatt mit Einschluss des 1 *cm* langen Stieles nur 12 *cm* lang, bei einer grössten Breite von 2,3 *mm*. Ich glaube mich in dieser Annahme um so weniger zu irren, als mir drei Blätter aus dem Herbarium MÜLLER-KNATZ vorliegen, gesammelt im Juli 1898 von W. BRÖLL bei Tromsö in Norwegen, die mit der LOWE'schen Zeichnung ausserordentlich übereinstimmen, wenn sie auch nicht ganz so stark imbricat sind. Die beiden grössten erreichen mit dem stark mit dunkeln Spreublättern besetzten, 1 *cm* langen Stiele nur eine Länge von 12 *cm* bei 2 *cm* Breite, das dritte, dem der Stiel fehlt, ist 11 *cm* lang und 2,2 *cm* breit. Alle drei stellen aber keine Jugendformen dar, sondern sind wohl ausgebildete, reichlich fructificirende Blätter von derber, fast lederiger Consistenz.

2. f. inaristata.

Segmente schmal, bis 6 mal so lang als breit, weit von einander entfernt, ganzrandig, aber mit kleinen unbegrannten Zähnen gesäumt.

Diese Form ist das gerade Gegenstück der vorhergehenden und fällt besonders durch die weit von einander abstehenden, meist glattrandigen Segmente auf. Bei der f. *typica* sind sie meist durch einen Zwischenraum von halber Segmentbreite von einander getrennt, bei f. *inaristata* ist die Lücke aber meist ebenso breit, wie die Segmente, bisweilen selbst noch breiter. Die Ränder erscheinen auf den ersten Blick meist ganzrandig, bei genauerer Besichtigung oder durch die Lupe zeigen sich aber fast überall sehr kleine, nach der Spitze des Segments gerichtete Zähne, die sich nach vorn zu wohl etwas vergrössern, nie aber in Stachelgrannen ausgezogen sind. Solche findet man höchstens an einzelnen Spitzen der schmalen, aber scharf abgesetzten Oehrchen, die am Grunde der oberen Segmenthälfte ausgebildet sind.

Alle Blätter fructificiren reichlich, aber die Sori sind stets nur zweireihig auf jedem Segment. Sind sie sehr stark entwickelt, so kippt sich der Rand des Segmentes etwas nach unten um, und dieses erscheint dann, besonders in getrocknetem Zustande, noch viel mehr ganzrandig als es in Wirklichkeit ist. Die Länge der Blätter erreicht nicht ganz 40 *cm*, die Breite höchstens 4 *cm*.

Im 31. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg erwähnt Weinhart, S. 248, eine Form „mit ganzrandigen Fiedern“. Es ist wohl zu vermuthen, dass das die oben beschriebene sein könnte, aber aus der kurzen Bemerkung nicht mit Sicherheit zu erkennen.

3. f. angustata.

Die Blätter sind sehr schmal und schlank (42 *cm* : 3,5 *cm*), erreichen die grösste Breite schon unterhalb der Mitte, behalten sie auf längerer Strecke bei, um sich ganz allmählich nach oben zuzuspitzen.

Die Segmente sind gerade oder sehr wenig gekrümmt. mit mehr oder weniger keilförmigem Grunde. Der Rand ist tief eingeschnitten gezähnt; die Zähne selbst sind ziemlich ungleich und entspringen meist aus schon schmalem Grunde, um sich allmählich zu verschmälern und oft in eine Granne auszulaufen.

Die sechs Blätter, welche ich der betreffenden Pflanze entnommen habe, sind ungleich. Bei den drei älteren weicht die Gestalt der Segmente nicht sehr von der typischen Form ab, nur die ziemlich schmalgrundigen, grannenartigen Zähne, wie sie besonders nach der Spitze hin auftreten und das am Grunde der oberen Segmenthälfte nur wenig hervortretende Ohr ist auffallend; immerhin ist der Vorderrand desselben der Rhachis noch ziemlich parallel. Bei den übrigen Blättern wird aber die Basis der Segmente so spitz keilförmig, dass sie lang gestielt erscheinen. Dazu schwindet im mittleren und oberen Blatttheile das Ohr ganz, oder es ist in einen so schmalen Zahn umgebildet, dass er keinen ohrartigen Eindruck mehr macht, weil das ganze Segment tief eingeschnitten und mit schmalen, spitzen, ungleichlangen Zähnen berandet ist. Die so extrem ausgebildeten Blätter machen entschieden den Eindruck einer Monstrosität, besonders, da das eine auch an seiner Spitze die Gabeltheilung zeigt, die ausserdem noch an einigen Segmenten mehr oder weniger deutlich auftritt. Die älteren Blätter fructificiren in der oberen Hälfte sehr reichlich, bei den anderen treten nur auf dem einen oder anderen Segment einzelne Sori auf, meist 1—3, nur in einem Fall fünf; das eben erwähnte schwach gegabelte Blatt ist ganz unfruchtbar.

MÜLLER-KNATZ in Frankfurt besitzt übrigens auch zwei Blätter, die mit meinen charakteristischsten fast genau übereinstimmen. Dieselben wurden einer Pflanze des Senckenbergischen botanischen Gartens entnommen, die ausserdem nur noch fast typische Blätter hatte.

4. f. m. daedalea.

Bei dieser Form fällt zunächst auf, dass sich die Eigenthümlichkeit der unteren Segmente, sowohl auf ihrer oberen als unteren Hälfte ein Ohr auszubilden, sehr weit in das Blatt hinein erstreckt und selbst im Spitzentheil desselben noch ab und zu auftritt. Da nun die Ohren nicht selten auf der einen oder anderen Segmenthälfte tief, selbst bis zum Mittelnerv losgelöst und die ersten Zähne des doppeltgesägten Randes sehr gross und tief von einander getrennt sind, so entstehen Segmentformen, die sehr an die von *Aspidium lobatum* erinnern. Mein erster Eindruck beim Auffinden der Pflanze war auch der, dass sie ein *Aspidium lobatum* × *Lonchitis* sein könnte, zumal an dem Orte beide Arten in Menge durch einander standen. Doch habe ich diese Meinung nach Ansicht allgemein anerkannter Bastarde dieser beiden Arten aufgeben müssen. Bis zur Blattmitte bleiben die Segmente verhältnissmässig breit, stehen besonders am Grunde sehr enge, theilweise sich deckend, während sie bei der typischen Form doch gerade hier besonders weit von einander entfernt sind. Nach der Spitze zu treten sie weiter aus einander, werden schlanker und sind von sehr verschiedener Grösse. Ihre Gestalt ist, besonders in Folge der sehr verschieden grossen Einschnitte zwischen den Zähnen, sehr unregelmässig; dadurch erinnert der obere Blatttheil lebhaft an die f. *lacera* von *Blechnum Spicant* With., die ich in „die Rheinischen Polypodiaceen“ im 55. Jahrgang der Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande, S. 86, beschrieben und abgebildet habe. Wie bei dieser häufig bifide Segmente auftreten, so auch hier bei f. *daedalea*, wo selbst dreispitzige zu finden sind.

5. f. m. furcata.

Wie im Eingange bereits erwähnt, war die Spitzengabelung bei *Asp. Lonchitis* bis 1898 noch nicht beobachtet worden, aber seitdem ist sie mir ausser an dem oben beschriebenen furcaten Blatte der Churwaldener f. *angustata* noch weiter bekannt geworden. MÜLLER-KNATZ hat sie 1898 bei Einödsbach, unweit Oberstdorf, im Allgäu gefunden und ein zweites Exemplar schon 1889 von Jabornegg aus dem Kanalthal in Kärnthen erhalten, und ich selbst besitze jetzt durch die Güte des Dr. CHRIST in Basel gleichfalls ein gegabeltes Blatt aus Clova, bei dem sich sogar die eine Spitze abermals gabelt.

Für meine in obenerwähnter Arbeit ausgesprochene Ansicht, dass die Gabelung eine sicherlich bei allen Formen vorkommende, bei einzelnen Species bis jetzt aus verschiedenen Gründen nur noch nicht beobachtete Bildungsabweichung sei, sind diese Funde eine Bestätigung. Ich will dazu bei dieser Gelegenheit auch noch die weitere Thatsache mittheilen, dass sie inzwischen auch noch bei *Aspidium montanum* Aschrs. und bei *Asplenium septentrionale* Hoffm. aufgefunden worden ist und zwar bei ersterer Art von Müller-Knatz im Taunus und bei letzterer von mir auf der Haardt bei Kreuznach. Somit ist dadurch die Liste der deutschen Formen, bei denen die Gabeltheilung der Spitzen beobachtet worden ist, auf 28 Arten angewachsen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. *Aspidium Lonchitis* Sw. f. *imbricata* Geisenh.
„ II. *Aspidium Lonchitis* Sw. f. *inaristata* Geisenh.
„ III. *Aspidium Lonchitis* Sw. f. *angustata* Geisenh.

58. K. Fritsch: Ueber Gynodioecie bei Myosotis palustris (L.).

Eingegangen am 17. December 1900.

In vielen Florenwerken findet man bei Behandlung der *Myosotis palustris* eine „var. *parviflora*“ angeführt, die sich durch erheblich kleinere Blüthen von der typischen Pflanze unterscheidet. So schreibt z. B. Čelakovský in seinem „Prodromus der Flora von Böhmen“ (S. 300): „*β. parviflora*. Krone 1—2''' Durchm., oft viel kleiner als bei voriger Art (id est *M. caespitosa*); Griffel $^1/_2$ so lang als der Kelch; schmächtiger, feiner.“ Auch Gremli (Excursionsflora für die Schweiz, 8. Aufl., S. 298) nennt die Blüthen der *M. palustris* „grösser und kleiner abändernd“, ohne aber die kleinblüthige Form mit einem Varietätnamen zu bezeichnen. Beide Autoren behandeln *Myosotis caespitosa* Schltz., welche vielfach mit den kleinblüthigen Formen der *Myosotis palustris* (L.) confundirt wird, von letzteren strenge getrennt.

Die älteste mir bekannte Quelle, in welcher das Vorkommen kleinblüthiger Formen bei *Myosotis palustris* erwähnt wird, ist die Bearbeitung der Gattung *Myosotis* im 42. Heft von Sturm's „Deutschlands Flora“. Dort unterscheidet Reichenbach, der die Gattung

Myosotis für das STURM'sche Werk bearbeitete, eine ganze Reihe von „Arten", die von den meisten späteren Autoren wieder mit *M. palustris* vereinigt wurden: *Myosotis palustris* With., *M. laxiflora* Rchb., *M. strigulosa* Rchb. und *M. repens* Don (ausserdem auch noch *M. caespitosa* Schltz.). Bei Besprechung der *Myosotis laxiflora* wird eine „Abänderung" als „*M. laxiflora parviflora*" angeführt, welche REICHENBACH folgendermassen charakterisirt: „Unterscheidet sich einzig **und allein durch die um mehr als die Hälfte kleineren,** dunkelblauen Blumen." Er fügt bei: „Es kommen mehrere Arten unter dieser doppelten Form vor, wenigstens beobachtete ich es noch von *M. palustris, strigulosa, repens, silvatica.* Wahrscheinlich findet sich diese Heteromorphie bei mehreren Asperifolien, sowie sie mir bei den Labiaten nach gemachten Aussaaten nicht mehr zweifelhaft ist".

Im „Prodromus florae Monasteriensis Westphalorum" von C. BOENNINGHAUSEN (1824) wird S. 54 unter *Myosotis palustris* With. eine var. „*β gracilis* nobis" aufgestellt und mit den Worten „caule elongato gracili, foliis floribusque duplo triplove minoribus" charakterisirt. Nebenher werden dort auch *M. repens* Rchb. und *M. caespitosa* Schltz. als eigene Arten behandelt, *M. strigulosa* Rchb. aber als Varietät *β.* zu *M. caespitosa* Schltz. gezogen.

Später hat auch OPIZ kleinblüthige Formen aus der Gruppe der *Myosotis palustris* (L.) beschrieben: man findet dieselben in BECK's Flora von Niederösterreich, S. 969, citirt (*M. radicans* Opiz und ausserdem eine zu *M. strigulosa* Rchb. gehörige f. *micrantha* Opiz).

Es geht schon aus diesen wenigen Litteraturstellen hervor, dass den Botanikern schon seit langer Zeit in verschiedenen Gegenden kleinblüthige Formen der *Myosotis palustris* (L.) (im weitesten Sinne) aufgefallen sind, die mit mehreren Varietätnamen (*parviflora* Rchb., *gracilis* Boenningh., *micrantha* Opiz u. s. w.) bezeichnet wurden. REICHENBACH betont auch schon am angegebenen Orte, dass es sich um eine „Heteromorphie" handelt. Auch NEILREICH bemerkt (Flora von Niederösterreich, S. 527), dass die Länge des Griffels — und wohl auch die Grösse der Blüthe, was er nicht hervorhebt — von dem bei den Asperifolien vorkommenden vielehig-zweihäusigen **Geschlechtsverhältnisse abhängig ist".**

Trotz dieser Hinweise auf Heteranthie, bezw. Heterostylie werden doch auch in den neuesten Florenwerken — wie Anfangs erwähnt — immer wieder nur kleinblüthige „Varietäten" der *Myosotis palustris* (L.) erwähnt, ohne dass dabei auf die sexuelle Beschaffenheit dieser kleinen Blüthen Rücksicht genommen wird.

Ich selbst habe kleinblüthige Formen wiederholt in Gesellschaft der grossblüthigen gesehen (so bei Zell am See im Pinzgau und namentlich in den Umgebungen von Graz und in den Sümpfen bei Pragerhof in Untersteiermark) und untersucht, und habe gefunden, dass dieselben rein weibliche, bezw. scheinzwitterige Blüthen haben. In der Litteratur ist mir aber nur eine einzige Angabe über Gynodiöcie bei *Myosotis palustris*[1]) zu Gesicht gekommen, die wenig bekannt geworden zu sein scheint und daher hier kurz wiedergegeben werden soll.

Diese eine Angabe findet sich im „Botanisch Jaarboek, uitgegeben door het kruidkundig Genootschap Dodonaea to Gent, eerste Jaargang 1889“, S. 120. Dort schreibt J. MAC LEOD in seiner Abhandlung „Aanteekeningen omtrent den bouw en de bevruchting van eenige bloemen der Belgische Flora“ über *Myosotis palustris* With.: „In de omstreken van Gent en te Moortzele (Oost-Vlanderen) vertoont deze soort: 1. individuen met tweeslachtige bloemen; 2. individuen met kleinere, donkerder gekleurde, vrouwelijke bloemen, waarin de helmknoppen onvruchtbaar zijn“. MAC LEOD beobachtete also in der Umgebung von Gent in Belgien grossblüthige Exemplare von *Myosotis palustris* mit Zwitterblüthen und kleinblüthige Exemplare mit weiblichen Blüthen, deren Antheren unfruchtbar waren. Ganz dieselbe Beobachtung machte ich heuer in Steiermark, bevor mir diese Angabe MAC LEOD's bekannt wurde.

In einer späteren Abhandlung: „Over de bevruchting der bloemen in het kempisch gedeelte van Vlaanderen“ (Botan. Jaarboek Dodonaea, vijfde Jaargang 1893) giebt MAC LEOD (S. 335–337) eine ausführliche Schilderung des Baues der Zwitterblüthen von *Myosotis palustris* Roth, aus der ich hier das Wesentliche anführe, weil ich meine eigenen Beobachtungen an den weiblichen Blüthen dieser Art mit jenen MAC LEOD's an den Zwitterblüthen vergleichen will. Fünf gelbe Schlundklappen fungiren als „Honigmerk“ (Saftmale). Die Antheren sind gegen das Centrum der Blüthe geneigt; jede trägt oben ein umgebogenes Anhängsel. Das einschlüpfende Insect berührt an der einen Seite ein Antherenanhängsel, an der anderen die Narbe. Mit dem Pollen kommt das Insect aber in der Regel erst beim Herausschlüpfen in Berührung. (Durch diese Einrichtung wird Kreuzung, d. h. Xenogamie herbeigeführt.) Am Grunde der Blüthe befindet sich ein achteckiger „Honigring“, der das Gynaeceum umsäumt. — Der Bau der weiblichen Blüthen wird von MAC LEOD nicht beschrieben, sondern nur gesagt, dass auch Exemplare mit kleineren, weiblichen Blüthen vorkommen.

Ich kann die Angaben MAC LEOD's bezüglich des Baues der Zwitterblüthen von *Myosotis palustris* in allen wesentlichen Punkten bestätigen. Namentlich die schräge Stellung der Antheren während der Anthese ist eine sehr auffallende Erscheinung; sie bewirkt, dass man, wenn man von oben in den Schlund einer Zwitterblüthe hineinsieht, die fünf Antheren in sternförmiger Anordnung erblickt: dieselben hindern den Ausblick auf den Fruchtknoten der Blüthe. Ganz anders verhält sich die Sache bei den weiblichen Blüthen. Bei diesen liegen die Antheren während der ganzen Dauer der Anthese der Blumenkrone an; sie führen die Bewegung gegen das Centrum der Blüthe nicht aus. Wenn man daher von oben in den Schlund einer weiblichen Blüthe hineinsieht, so sieht man die Antheren einzeln am Rande der Oeffnung liegen; die Mitte aber bleibt frei und wird nur von der Narbe eingenommen. An mehreren mikroskopischen Proben konnte ich feststellen, dass in den Antheren dieser weiblichen Blüthen überhaupt kein Pollen zur Entwickelung kommt. Die Antheren bleiben kleiner, öffnen sich nicht und behalten ihre braune Färbung, während die ebenfalls braunwandigen Antheren der Zwitterblüthen nach dem Aufspringen durch den austretenden Pollen heller erscheinen.

---

[1]) Die ältere Angabe von MOHL (Bot. Zeit. 1863, S. 326) nennt keine bestimmte Art der Gattung *Myosotis*.

Was das Vorkommen der weiblichen Pflanzen anbelangt, so sind sie jedenfalls weit weniger zahlreich als die zwitterigen; jedoch sind sie — in Steiermark wenigstens — durchaus nicht selten, sondern sie finden sich an jedem Standorte, an welchem *Myosotis palustris* in grösserer Menge wächst. Durchgreifende Unterschiede in Bezug auf den Habitus sind nicht vorhanden, — in der Mehrzahl der Fälle sind allerdings die weiblichen Pflanzen kleiner und zarter als die zwitterigen. In Folge dessen schreiben auch die eingangs erwähnten Autoren der sogenannten Varietät „*parviflora*“ einen feineren, schmächtigeren Bau zu: diese „var. *parviflora*“ ist eben nichts anderes als die weibliche Pflanze. In einigen Fällen ist mir eine abweichende Behaarung der weiblichen Pflanzen aufgefallen; dieses war insbesondere bei Exemplaren der Fall, die ich am Nordabhange des Ruckerlberges bei Graz an einer sumpfigen Wiesenstelle fand.

An der eben bezeichneten Localität fand ich neben einer grösseren Anzahl zwitterig blühender Individuen eine buschige Gruppe weiblicher Individuen, die durch die bedeutend kleineren Blüthen, die dunkler grüne Färbung der Blätter und einen schlanken Habitus sofort auffiel. Die nähere Untersuchung ergab Folgendes: Die grossblüthige Zwitterform, deren Antheren reichlich den für *Myosotis* charakteristischen winzig kleinen, bisquitförmigen Pollen[1]) enthielten, hatte relativ kürzere und breitere Blätter von gelblich-grüner Färbung. Der Stengel war unten fast kahl, nur mit vereinzelten Haaren be-

---

1) Vergl. H. Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner (Breslau 1890) S. 58.

setzt, oben aber reichlich anliegend striegelhaarig. Der Kelch war so lang als die Röhre der Blumenkrone, der Griffel erheblich kürzer als letztere. Hingegen hatten die weiblichen Pflanzen durchwegs relativ schmale und längere Blätter von dunkler grüner Färbung. Ihre Stengel waren durchschnittlich ebenso hoch als jene der Zwitterform, aber der gesammte Habitus der Pflanze war ein schlankerer, was zum Theil durch die Blattform hervorgerufen wurde. Ferner war der Stengel unten reichlich abstehend behaart, mit nach abwärts gekehrten Haaren, oben wie bei der Zwitterform anliegend striegelhaarig. Die Blüthen waren nicht nur bedeutend kleiner, sondern auch die Zipfel der Blumenkrone auffallend schmal. Der Kelch war auch hier so lang als die Kronröhre, der Griffel wenig kürzer als diese. In den Antheren fand ich keinen Pollen.

Versucht man die beiden eben beschriebenen Formen nach der „Flora von Niederösterreich“ von Beck (S. 969) zu bestimmen, so kommt man bei der zwitterigen Pflanze wegen der unten fast kahlen Stengel auf *Myosotis palustris β. strigulosa*, d. i. *M. strigulosa* Rchb., bei der weiblichen aber mit Rücksicht auf die reichliche abstehende Behaarung der unteren Internodien auf *Myosotis palustris α memor* Kittel, bezw. — wegen der kleinen Blüthen — auf *Myosotis radicans* Opiz. Das Nebeneinanderstehen an demselben Standorte und die sexuelle Differenz sprechen aber unbedingt dafür, dass beide Formen einer und derselben Pflanzenart angehören. Daraus folgt, dass die systematische Gruppirung der in den Formenkreis der *Myosotis palustris* (L.) gehörigen Pflanzen nur dann eine natürliche sein kann, wenn bei Vornahme derselben auf den sexuellen Dimorphismus gebührend Rücksicht genommen wird. Das ist aber von Seite jener Systematiker, welche sich bisher mit diesem Formenkreise beschäftigt haben, nur in unzureichendem Masse geschehen.

Weitere Beobachtungen, die ich an anderen Standorten in Steiermark angestellt habe, ergaben, dass die für den Fundort am Ruckerlberg angegebenen secundären sexuellen Differenzen nicht überall in gleicher Weise auftreten. Hier seien nur einige Fälle als Belege hiefür angeführt. — In einem Strassengraben des Ragnitzthales bei Graz (nur etwa 1 *km* von dem Fundorte am Ruckerlberg entfernt) fand ich *Myosotis palustris* (L.) in geringer Anzahl; neben mehreren zwitterigen nur ein weibliches Exemplar. Dieses fiel zwar durch seine bedeutend kleineren Blüthen sofort auf, war aber im Uebrigen höher, üppiger und breitblätteriger als die zwitterigen Individuen; der Stengel war unten fast ganz kahl und auch oben nur spärlich striegelhaarig, während er bei allen zwitterigen Exemplaren viel reichlicher behaart war. Die abstehende Behaarung der unteren Internodien fehlte hier beiden Formen. — An sumpfigen Waldstellen bei Maria Trost nächst Graz fand ich zahlreiche weibliche Individuen neben zwitterigen; einige derselben waren sehr üppig und breitblätterig, andere relativ zart — keine zeigte abstehende Behaarung des Stengels.

In grösster Menge und in allen möglichen Formen konnte ich *Myosotis palustris* auf den ausgedehnten Sumpfwiesen bei Pragerhof in Süd-Steiermark beobachten. Hier war die Zwitterform in äusserst zahlreichen Exemplaren zu beobachten; auch Formen mit rosenrothen und solche mit weissen Blüthen kamen vereinzelt vor, ja sogar solche, die an einem und demselben Individuum blaue und rosenrothe Blüthen entwickelten[1]). Die weiblichen Exemplare traten, wie überall, an Individuenzahl gegen die zwitterigen sehr zurück, waren aber trotzdem sehr reichlich vorhanden; sie blühten alle ausnahmslos blau[2]). In Bezug auf den Habitus war ein durchgreifender Unterschied zwischen den zwitterigen und weiblichen Individuen nicht zu constatiren, ebenso wenig in der Behaarung. Sowohl unter den zwitterig blühenden, als auch unter den weiblichen fanden sich grosse und kleine, stark und schwach behaarte, solche mit relativ schmalen und solche mit relativ breiten Blättern. Ja sogar die Blüthengrösse schwankte bei den zwitterigen Individuen so stark, dass manche kaum grössere Blüthen zeigten als die weiblichen[3]); letztere waren allerdings ausnahmslos kleinblüthig. — Da an diesem Standorte die Anthese der Art schon ziemlich weit vorgeschritten war, so konnte ich auch schon Fruchtexemplare der beiden Formen vergleichen. Hierbei fiel ein Merkmal sofort auf: bei den weiblichen Exemplaren waren die Stiele der Fruchtkelche stets relativ kurz (wenig oder gar nicht länger als die Fruchtkelche) und oft auffallend steif; bei den zwitterigen waren sie durchschnittlich viel länger (meist 2—3mal so lang als der Fruchtkelch)[4]). Früchte waren sowohl bei den zwitterigen als auch bei den weiblichen Pflanzen in reichlicher Menge entwickelt.

Ich habe bei den vorstehenden Darlegungen auf die von REICHENBACH und anderen Autoren unterschiedenen, vielfach mit eigenen binären Namen bezeichneten Formen des polymorphen Formenkreises der *Myosotis palustris* (L.) keine Rücksicht genommen, sondern für den ganzen Formenkreis den Namen *Myosotis palustris* im weiteren Sinne angewendet. Die in Steiermark, wie es scheint, vorherrschende

---

1) Ob bei diesen Individuen die rosenrothen Blüthen vor dem Abblühen blau werden, konnte ich nicht feststellen.

2) Es dürfte lediglich ein Zufall sein, dass ich keine rosa- oder weissblühenden Stöcke fand; die Zahl der nicht blau blühenden Zwitterformen war eine relativ sehr geringe.

3) Es ist hiebei namentlich zu beachten, dass die letzten (obersten) Blüthen der Inflorescenzen gewöhnlich erheblich kleiner sind als die zuerst entwickelten. Die Verschiedenheit in der Blüthengrösse ist daher zu Beginn der Blüthezeit am auffallendsten.

4) Solche Formen entsprechen ungefähr der *Myosotis laxiflora* Rchb.

Form entspricht am besten der *Myosotis strigulosa* Rchb., deren specifische Selbstständigkeit mir aber unwahrscheinlich ist. Eine Klärung des ganzen Formenkreises wird erst nach eingehenden monographischen Studien möglich sein.

Die Gynodioecie dürfte wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der *Myosotis palustris* (L.) zu beobachten sein. Wenigstens macht der Umstand, dass dieselbe von MAC LEOD in Belgien und von mir an zahlreichen Punkten Steiermarks beobachtet wurde, dies wahrscheinlich. Wie mir Prof. VON WETTSTEIN freundlichst mittheilt, hat auch er bei *Myosotis strigulosa* Rchb. das Vorkommen grosser zwitteriger und kleiner weiblicher Blüthen wiederholt (zuletzt am Attersee in Oberösterreich) beobachtet. Die Angaben in den floristischen Werken, welche sich auf die sogenannte „var. *parviflora*" beziehen, machen das Vorkommen der weiblichen Pflanzen für Böhmen, Niederösterreich, für die Schweiz u. s. w. sehr wahrscheinlich. REICHENBACH hatte die früher erwähnte „*Myosotis laxiflora parviflora*" bei Leipzig und bei Dresden beobachtet.

Die Frage, ob die Gynodioecie auf den Formenkreis der *Myosotis palustris* (L.) beschränkt ist, oder ob sie auch bei anderen Arten der Gattung *Myosotis* vorkommt, kann ich nur dahin beantworten, dass mir weder in der Litteratur eine Angabe bekannt geworden ist, welche sich auf Gynodioecie bei anderen *Myosotis*-Arten bezieht, noch in der Natur ein solcher Fall vorkam. REICHENBACH führt allerdings an der oben citirten Stelle auch *Myosotis silvatica* Ehrh. unter den Arten auf, welche gross- und kleinblüthig vorkommen; aber er behauptet nichts bezüglich einer sexuellen Differenz dieser Formen. Ich habe heuer bei Peggau in Steiermark Gelegenheit gehabt, eine auffällige Variabilität der Blüthengrösse bei *Myosotis silvatica* Hoffm. zu constatiren; aber auch die kleinblüthigsten Exemplare erwiesen sich als zwitterig. Auch Prof. VON WETTSTEIN fand, wie er mir mittheilt, weder bei *Myosotis silvatica* Hoffm., noch bei einer anderen Art (ausser *M. strigulosa* Rchb., wie oben erwähnt) der Gattung einen Dimorphismus der Blüthen, obwohl er speciell darauf achtete. MAC LEOD, der in der oben erwähnten zweiten Publication (Dodonaea 1893, S. 337 - 339) auch *Myosotis intermedia* Lk., *arenaria* Schrad., *hispida* Schldl. und *M. versicolor* Sw. bespricht, erwähnt bei keiner derselben das Vorkommen weiblicher Blüthen. Ebenso wenig finden sich solche Angaben in LÖW's biologischen Werken[1]. KERNER (Pflanzenleben, 2. Auflage, II, S. 275) giebt für die Gattung *Myosotis* Heterostylie an.

Von anderen Borragineen, bei welchen Gynodioecie bekannt geworden ist, sind insbesondere zwei Arten zu nennen, die genauer studirt wurden: *Anchusa officinalis* L. und *Echium vulgare* L. Die letztere Pflanze hat schon DARWIN studirt[1]); er fand neben den normalen hermaphroditischen Individuen auch weibliche, deren Blüthen eine bedeutend kleinere Corolle und verkümmerte Antheren hatten — gerade so wie bei *Myosotis palustris*. Beide Formen entwickelten Samen; die Pflanze verhält sich also durchaus ähnlich wie *Myosotis palustris*. Neben der Gynodioecie wurde bei *Echium vulgare* auch Gynomonoecie beobachtet[2]), die mir bei *Myosotis* bisher nicht begegnet ist. DARWIN beobachtet auch intermediäre Individuen, z. B. solche, bei denen in einer Blüthe vollkommen entwickelte Antheren neben verkümmerten vorkamen; auch diesen Fall habe ich bei *Myosotis* nicht gesehen.

---

[1] „Blüthenbiologische Floristik" und „Einführung in die Blüthenbiologie".

Anchusa officinalis L. wurde namentlich von A. SCHULZ studirt[3]). Auch bei dieser Art fand sich eine grossblüthige Zwitterform und eine kleinblüthige weibliche Form; die Pflanze ist aber häufiger gynomonoecisch als gynodioecisch. Die Annahme, dass die weiblichen Blüthen „aus einer kleinblüthigen Zwitterform durch Reduction der Staubgefässe hervorgegangen" seien[4]), könnte geradeso für *Myosotis palustris* gelten. Auch die — übrigens von DARWIN (a. a. O. S. 266—267) bekämpfte — Ansicht von H. MÜLLER, dass die bedeutendere Grösse der zwitterigen (und männlichen) Blüthen bei gynodioecischen (bezw. dioecischen) Pflanzen durch den Vortheil zu erklären sei, den die Pflanze von dem früheren Besuch der Pollen enthaltenden Blüthen durch Insecten gewinne, lässt sich für *Myosotis* anwenden.

Dass sich zahlreiche Labiaten ganz ähnlich verhalten, wie die genannten Borragineen, ist allgemein bekannt.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergiebt sich, kurz zusammengefasst, Folgendes:

1. *Myosotis palustris* (L.) — in weiterem Sinne — ist gynodioecisch.
2. Die weiblichen Pflanzen haben stets auffallend kleine Blüthen („var. *parviflora*" der Autoren), meist relativ kurze Fruchtstiele, oft einen zarteren Bau, nicht selten auch eine von jener der Zwitterpflanzen abweichende Behaarung.
3. Die weiblichen Pflanzen besitzen pollenlose Antheren, welche die für die Zwitterblüthen charakteristische Schrägstellung nicht einnehmen, sondern stets der Blumenkronröhre anliegen.

---

[1]) „Die verschiedenen Blüthenformen an Pflanzen der nämlichen Art" (übersetzt von J. V. CARUS, Stuttgart 1877, S. 264).

[2]) A. SCHULZ, Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen (Bibliotheca botanica, Heft 10 und 17). — LÖW, Blüthenbiologische Floristik, S. 280.

[3]) Vergl. die eben citirte Abhandlung.

[4]) LÖW, Blüthenbiologische Floristik, S. 282.

4. Sowohl die zwitterige, als die weibliche Pflanze entwickelt in der Regel zahlreiche Früchte.

5. Die weibliche Pflanze dürfte im ganzen Verbreitungsgebiete der Art vorkommen. Sie steht an Individuenzahl — wenigstens in Steiermark — stets gegen die Zwitterform bedeutend zurück.

6. Bei den anderen in Mitteleuropa wachsenden *Myosotis*-Arten scheint Gynodioecie nicht vorzukommen[1]).

8. In den wesentlichen Punkten verhält sich *Myosotis palustris* (L.) ganz ähnlich wie *Anchusa officinalis* L., *Echium vulgare* L. und zahlreiche Labiaten.

59. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. III.[2])

Mit einem Holzschnitt.

Eingegangen am 19. December 1900.

Das Vorkommen und die Bedeutung poröser Durchbrechungen in der Zellwand der Bacillariaceen wurde in den letzten Jahren wiederum Gegenstand mehrfacher Untersuchungen und Discussion. In einer Schrift vom Mai d. J. unterzog F. SCHÜTT[3]) meine bezüglichen Arbeiten einer eingehenderen Besprechung. Einige seiner Ausführungen veranlassen mich zu einer Erwiderung, theils weil ich sie nicht für zutreffend halte, theils weil sie zu Missdeutungen meiner Auffassung führen können, welche ich zu vermeiden wünsche. Hieran knüpfe ich einige weitere Beobachtungen und Schlüsse über das gegenseitige Verhalten von Poren und Poroiden, über die Grössenverhältnisse der Poren und die daraus abzuleitenden Folgerungen hinsichtlich ihrer Verbreitung.

Prioritätsfrage.

FR. SCHÜTT streift zunächst die Prioritätsfrage, wie es scheint in der Annahme, dass ich ein Recht auf die Priorität geltend machen will. Das ist keineswegs der Fall; ich musste nur darauf hinweisen, dass ich nicht nach ihm, wie er glaubt[1]), sondern lange vor ihm[2]) poröse Membrandurchbrechungen bei Bacillariaceen vermuthet und nachgewiesen habe. Da aber F. SCHÜTT die Prioritätsfrage einmal aufgeworfen hat, muss auch ich jetzt darauf eingehen.

---

[1]) Wahrscheinlich ist mir das Vorkommen der Gynodioecie bei der im Mediterrangebiet wachsenden Artengruppe der *Myosotis pusilla* Lois.

[2]) Nr. I, siehe Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1898. Bd. XVI, S. 386 ff. Nr. II, siehe dieselben Berichte. 1899. Bd. XVII, S. 423 ff.

[3]) F. SCHÜTT, Zur Porenfrage bei Diatomeen. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1898. Bd. XVIII, S. 202 ff.

F. SCHÜTT ist der Ansicht, dass PRINZ und VAN ERMENGHEM die „actenmässige Priorität des Gedankens“ von der porösen Beschaffenheit der Diatomeenmembran gebühren. — Zur Richtigstellung des geschichtlichen Thatbestandes bemerke ich, dass EHRENBERG bereits 1838[3]) bei den Naviculeen von einer mittleren Oeffnung spricht und „die Löcher in der Mitte und an den Enden für ausserordentlich fein und im Grunde eines nach aussen weiteren Trichters gelegen“, erklärt. EHRENBERG nahm daher schon 1838 poröse Durchbrechungen an und zwar an den Stellen, an denen ich 1889[4]) die beiden Centralknotencanäle und die Polspalte nachweisen konnte. — Nach EHRENBERG ist 1865[5]) MAX SCHULTZE für „offene Schlitze“ bei *Navicula viridis* und Verwandten und für „feine Oeffnungen an den Enden der Pleurosigmen“ eingetreten, welche ebenfalls thatsächlich vorhanden sind und aus denen er wichtige Folgerungen hinsichtlich der Bewegung ableitete. Auch er hält „die Durchbohrungen für so fein, dass sie sich kaum als solche erkennen lassen“.

Den Ansichten PRINZ und VAN ERMENHEM's zufolge, welche sie 1883[6]) aussprachen, wären die Schalen der Coscinodiscen ein weitmaschiges offenes Gitterwerk, ähnlich dem der Polycystinen. Ich muss wiederholt darauf hinweisen, dass ein Gitterwerk von dieser Beschaffenheit, als Zellwand von Diatomeen, schon wegen des Turgordruckes höchst unwahrscheinlich ist, dass wirkliche Durchbrechungen, Poren, Porencanäle und Spalten, eine ausserordentliche Feinheit besitzen müssen, wie dies schon EHRENBERG und MAX SCHULTZE vermutheten und wie es bei allen mit Sicherheit beobachteten Durchbrechungen auch wirklich der Fall ist. In meiner zweiten Porenarbeit habe ich aber auch bei verschiedenen Coscinodiscen nachgewiesen[7]), dass deren Gitterwerk nach aussen durch eine Membran geschlossen ist.

PRINZ und VAN ERMENGHEM kommt daher in keiner Beziehung die Priorität des Gedankens zu, diese gebührt vielmehr EHRENBERG. MAX SCHULTZE aber hat die Durchbrechung zuerst nachgewiesen und zugleich wissenschaftlich fruchtbar gemacht, indem er die Bestimmung der feinen Spalten und Oeffnungen zum Durchtritt von Plasma erkannte; ihm gebührt daher im eigentlichen Sinne die Priorität, sowohl für die Durchbrechungen, als auch für das extramembranöse Plasma.

---

[1]) F. SCHÜTT, Centrifugales Dickenwachsthum. PRINGSHEIM's Jahrbücher, Bd. XXXIII, S. 645 und 647, Anmerkung.

[2]) Kammern und Poren II, S. 427 und 429.

[3]) C. G. EHRENBERG, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838, S. 175 und 520.

[4]) O. MÜLLER, Durchbrechungen der Zellwand. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1889, S. 169 ff.

[5]) M. SCHULTZE, Die Bewegung der Diatomeen. Archiv für mikrosk. Anat., Bd. I, S. 376 ff. und S. 395.

[6]) Recherches sur la structure etc. Ann. Soc. Belge Micr., Bd. VIII, pag. 7.

[7]) Kammern und Poren II, S. 431 ff.

Pleurosigmenstructur.

F. SCHÜTT glaubt ferner, dass ich einen der wichtigsten Beweise für die poröse Durchbrechung, meinen Ueberfluthungsversuch an *Pleurosigma*, neuerdings wieder in Frage stellte[1]). Seine Bemerkung kann den Eindruck hervorrufen, als habe ich die aus diesen Versuchen 1884[2]) gezogenen Schlüsse zurück gezogen. Dies trifft nicht zu; nicht meine Folgerungen habe ich in Frage gestellt, sondern die weitergehenden, welche F. SCHÜTT aus meinen Versuchen ableitet[3]). F. SCHÜTT wollte darin einen jede andere Möglichkeit ausschliessenden Beweis für die Porosität erkennen. Einen solchen aber liefern dieselben nicht, und ich hielt mich für verpflichtet darauf hinzuweisen, dass die Möglichkeit einer Füllung der Hohlräume, auch wenn dieselben nur eine Oeffnung haben würden, aus den S. 428 meiner Arbeit mitgetheilten Gründen, nicht ausgeschlossen ist, Ich selbst folgerte aus meinen Versuchen 1884 auch nur die Wahrscheinlichkeit einer doppelten porösen Durchbrechung; an dieser halte ich nach wie vor fest, und ich glaube sie noch durch weitere Gründe stützen zu können. Bei der Wichtigkeit, welche die Erforschung der Structur dieser Membran, nicht nur für die Biologie der Diatomeen, sondern auch für die Theorie des mikroskopischen Bildes besitzt, gehe ich hier nochmals kurz auf die Frage ein.

Viele Decennien bereits dauert der Streit über die Pleurosigmenstructur, und die vorhandene Litteratur dürfte stattliche Bände füllen. Aber wiederum war es MAX SCHULTZE, der die ersten brauchbaren Grundlagen für die Deutung des Structurbildes schuf. Dieser geniale Forscher unterzog in einer 1863 veröffentlichten Arbeit[4]) die optischen Erscheinungen, welche an *Pleurosigma angulatum* bei der auf einander folgenden Verschiebung der Einstellungsebene von aussen nach innen auftreten, einer wissenschaftlichen Kritik. Er gelangte zu drei wichtigen Schlüssen:

---

1) Zur Porenfrage, S. 204.

2) Bemerkungen zu FLÖGEL's Researches. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1884, S. 487.

3) Kammern und Poren II. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1889, S. 427 ff.

4) Die Structur der Diatomeenschale. Verh. des naturw. Vereins der Rheinl. N. F. Bd. X.

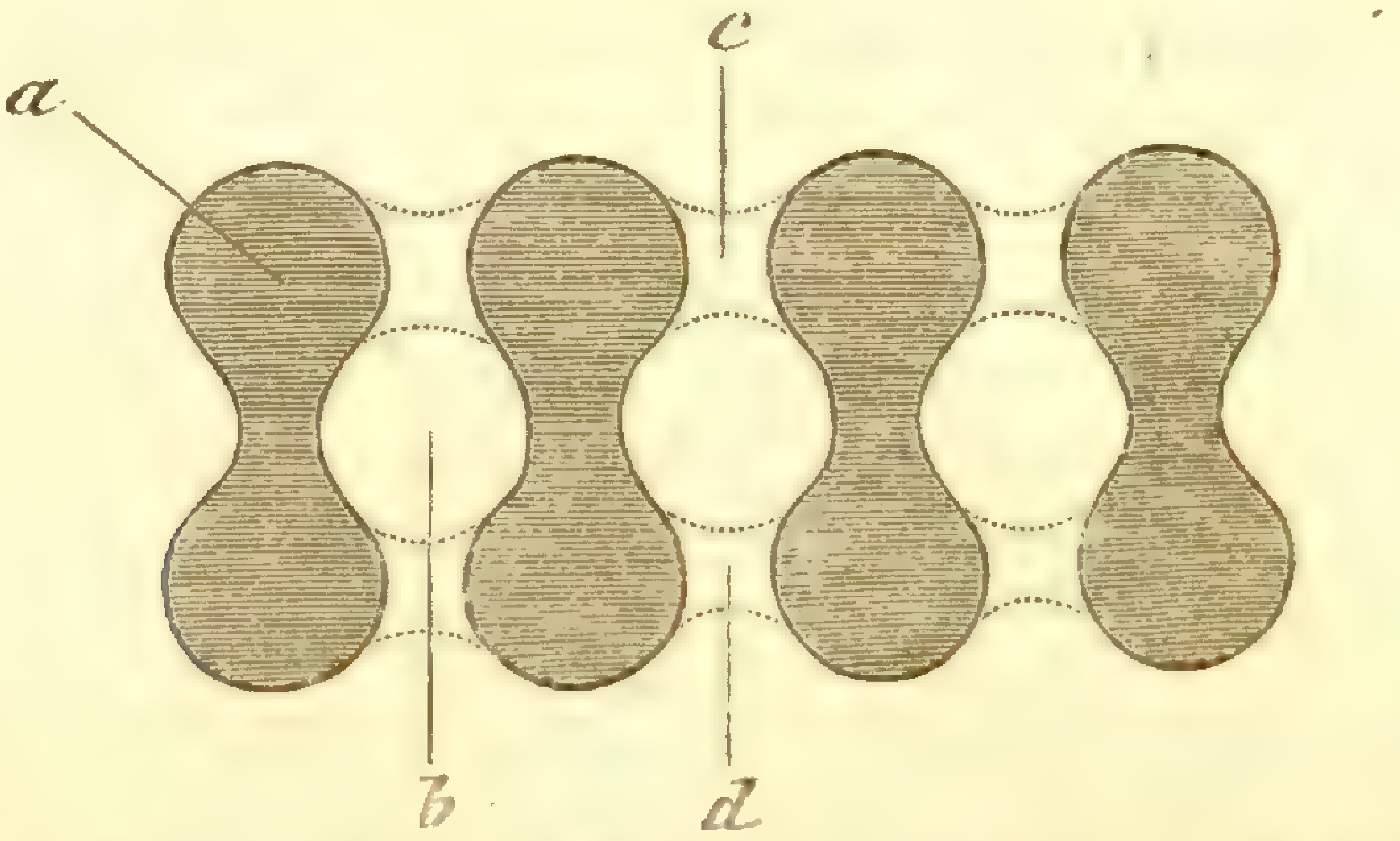
1. Die äussere Membranfläche besitzt ein Relief in Gestalt solider Leisten, welche nach Art der Bienenwaben angeordnet sind;

2. die von den Leisten umschlossenen Räume sind Vertiefungen der Membran;

3. die innere Membranfläche besitzt dasselbe Relief, wie die äussere.

J. H. L. FLÖGEL zeigte 1870[1] an natürlichen Querschnitten von Pleurosigmen, dass die Vertiefungen Hohlräumen in der Membran entsprechen, welche von 6eckigen Wänden begrenzt werden. Diese Hohlräume erklärt er für allseitig geschlossene Kammern.

Ich wies alsdann 1871[2] durch meine Ueberfluthungsversuche nach, dass die Kammern nicht allseitig geschlossen sein können und kam 1884[3] durch weitere Versuche zu dem Schluss, dass dieselben wahrscheinlich sowohl nach aussen, als auch nach innen, je eine feine Oeffnung besitzen. Durch natürliche Querschnitte, deren überaus geringe Dimensionen aber eine weitere Erkenntniss nicht zulassen, wie der Irrthum FLÖGEL's beweist, und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der optischen Erscheinungen und der Ueberfluthungsversuche, gelangte ich endlich zur Construction des vermuthlichen Querschnittes der Membran, den ich hier reproducire.



a) Querschnitt der Kammerwände. *b*) Kammer, *c*) äusserer, *d*) innerer Porenkanal.

Dieser Querschnitt zeigt das perlschnurartige Aussehen der äusseren und der inneren Membranlinien des natürlichen Querschnitts; er erklärt ferner die von MAX SCHULTZE zuerst beschriebenen optischen Erscheinungen bei Verschiebung der Einstellungsebene von aussen nach innen und zugleich das momentane Eindringen der zur

---

[1] Structur der Zellwand von *Pleurosigma angulatum*. Archiv für mikrosk. Anat. 1870, S. 472 ff.

[2] Bau der Zellwand von *Triceratium* und der Pleurosigmen. REICHERT und DU BOIS-REYMOND's Archiv 1871, S. 619 ff.

[3] Bemerkungen zu FLÖGEL's Researches. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1884, S. 490 ff.

Ueberfluthung benutzten Medien, endlich auch die Umkehrung der Brechungsverhältnisse nach dem Eindringen von Medien mit höheren Brechungsexponenten als dem der Membransubstanz. Er trägt daher allen sicher zu beobachtenden Thatsachen exact Rechnung. Näheres darüber findet man in meiner citirten Arbeit von 1884 S. 491.

Schliesst man von diesem Querschnitt auf die Anordnung der Membrantheile in der Fläche, so besteht die Membran aus einem feinmaschigen Gitterwerk, welches polygonale Kammern einschliesst, die nach Art von Bienenwaben (*Pl. angulatum*) oder reihenweise (*Pl. balticum*) neben einander liegen. Die Wände dieser sechs- bezw. vierseitigen Kammern sind dünn, verstärken sich aber in der Richtung nach aussen, wie nach innen, zu dickeren cylindrischen Leisten, welche das Lumen der Kammern bis auf je einen nach aussen führenden und einen nach innen verlaufenden kurzen Porenkanal abschliessen.

Eine so gebaute, obgleich siebartig durchbrochene Membran muss den Massendurchtritt von Plasma selbst bei hohem Turgordruck verhindern. Nimmt man als Durchmesser der Porenkanäle $^2/_5$ eines Kammerdurchmessers an, so beträgt derselbe bei *Pleurosigma angulatum* etwa 0,2 μ, bei *Pleurosigma balticum* 0,3 μ. Presst nun der Turgordruck das Plasma durch die inneren Porenkanäle in die bauchig erweiterten Kammern, so muss es die in den Porenkanälen entgegenwirkenden molecularen Kräfte überwinden. Das Plasma in den Kammern steht daher unter einem geringeren Druck als das des Zellinnern. Die äusseren Porenkanäle setzen dem in den Kammern vorhandenen, unter vermindertem Druck stehenden Plasma einen weiteren molecularen Widerstand entgegen. Vermuthlich wird durch diese Einrichtung der Druck so regulirt, dass das Plasma die äusseren Porenkanäle erfüllen und in Berührung mit dem umgebenden Wasser den Stoffaustausch durch freie Diffusion vermitteln kann.

Der Bau der Membran würde weniger verständlich sein, wenn dieselbe anstatt aus porösen, aus Tüpfelkammern zusammengesetzt, wenn also eine der beiden Kammeröffnungen durch eine Membran geschlossen wäre. In diesem Falle erscheinen die engen Zu- und Ausgänge nicht nur entbehrlich, sondern sogar schädlich. Die diosmotischen Vorgänge durch eine Membran fordern ausgedehntere Flächen, zu denen das Plasma ungehinderten Zugang hat. In der That sind alle Membranflächen, welche Tüpfelkammern abschliessen, gross. Aber auch die inneren Oeffnungen nach aussen geschlossener Tüpfelkammern sind verhältnissmässig gross und setzen daher dem in die Kammern eintretenden Plasma keinen molecularen Widerstand entgegen, um so weniger, als sie sich stets in dünnen Membrantheilen befinden und nicht kanalartig verlängert sind. Im Gegensatz hierzu haben Poren und Porenkanäle, also alle wirklichen Membrandurchbrechungen, stets einen sehr geringen Querschnitt.

Bei *Coscinodiscus Oculus Iridis* z. B. beträgt der Flächeninhalt der inneren Kammeröffnungen etwa 3 Quadratmikromillimeter; das Lumen der zwischen den Kammern gelegenen Leistenporenkanäle dagegen schätze ich auf 0,1 Quadratmikromillimeter; dasselbe ist also 30mal kleiner als das der inneren Oeffnungen. Bei den grossen Pinnularien steigt der Flächeninhalt der inneren Oeffnungen der Riefenkammern sogar auf 12—15 Quadratmikromillimeter, während das Lumen der Centralknotenkanäle etwa 0,1 Quadratmikromillimeter beträgt und das der Porenkanäle von *Pleurosigma angulatum* sogar bis 0,03 Quadratmikromillimeter herabsinken durfte. Die osmotisch wirksamen Flächen der Schliesshäute sind natürlich noch erheblich ausgedehnter als die inneren Oeffnungen der Tüpfelkammern.

Offenbar hat das Lumen von Porenkanälen, Poren und Spalten eine obere Grenze, welche nicht überschritten wird, weil anderenfalls der moleculare Widerstand dem Turgordruck nicht mehr das Gleichgewicht hält und das Plasma in Menge austreten würde. Dasselbe hat aber sicherlich auch eine untere Grenze, wenn der Turgordruck die im umgekehrten Verhältniss zum Lumen stehenden molecularen Widerstände überhaupt noch überwinden und Plasma hindurchtreten soll. Dieser Gesichtspunkt ist für die optische Wahrnehmung von Poren nicht ohne Bedeutung, und ich werde später darauf zurückkommen.

Vorstehende Ausführungen unterstützen die Folgerungen, welche ich aus meinen Ueberfluthungsversuchen gezogen habe, noch nach anderer Richtung und sprechen ebenfalls für die Wahrscheinlichkeit einer zweifachen Durchbrechung der Pleurosigmenkammern. Mehr aber kann man gegenwärtig über den Bau dieser Membran nicht aussagen; die Möglichkeit eines anderen Verhaltens, insbesondere eines inneren oder äusseren Abschlusses, ist nicht ausgeschlossen.

Verbreitung der Poren.

Ueber das Vorkommen poröser Durchbrechungen bei den Diatomeen überhaupt habe ich mich in früheren Arbeiten seit 1884 mit genügender Deutlichkeit im bejahenden Sinne ausgesprochen. Was nun die Verbreitung betrifft, so habe ich allerdings angenommen, dass F. SCHÜTT die siebartige Durchbrechung für eine der Diatomeenmembran allgemein zukommende Eigenschaft hält; nach dem Wortlaut seiner bezüglichen Ausführungen habe ich auch eine andere Annahme gar nicht machen können. Wenn F. SCHÜTT jetzt[1]) das Vorhandensein porenloser Formen zugiebt, dann kommt er meinen Ansichten einen wesentlichen Schritt näher, denn mein Widerspruch richtete sich ja in erster Linie gegen die Verallgemeinerung. Aber es besteht doch nicht lediglich eine Meinungsdifferenz in quantitativer Hinsicht, und ich construire auch nicht Gegensätze, die nicht vorhanden sind, wie SCHÜTT meint, vielmehr war ich bemüht, die Gesichtspunkte hervorzuheben, welche ich mit ihm gemeinsam habe. — F. SCHÜTT stellt eine neue Lehre auf, welche die poröse Durchbrechung der Membran zur nothwendigen Voraussetzung hat; er zieht aus der Durchbrechung auch weitgehende Schlüsse auf den Grundtypus und die Metamorphose. Hierbei ergeben sich Differenzen, auf deren Erörterung ich nicht verzichten kann.

---

[1]) Zur Porenfrage, S. 205, 212.

Alles in allem hält F. SCHÜTT sich berechtigt Structuren, welche möglicherweise poröse Durchbrechungen sein könnten, als solche zu deuten, so lange nicht das Gegentheil bewiesen ist; er hält die Möglichkeit auch dort noch offen, wo das optische Bild im Stiche lässt. — Dem gegenüber stehe ich auf dem Standpunkt, dass umgekehrt die Durchbrechung bewiesen oder doch mindestens durch gute Gründe gestützt werden muss, bevor Schlüsse allgemeiner Natur daraus gezogen werden können.

Nun kann man zwar Porenkanäle in der Regel sicher nachweisen, dagegen ist es nahezu unmöglich, Poren in zarten Membranen auf optischem Wege von Poroiden zu unterscheiden. In diesem Punkte, glaube ich, stimmen unsere Ansichten ganz überein. Ich gebe auch zu, dass der eigenthümliche Glanz, durch den Nadelstichporen von Poroiden sich etwa unterscheiden möchten, wenigstens ein sehr unsicheres diagnostisches Kennzeichen ist. Dann aber bleibt thatsächlich kein Anhaltspunkt, so vielfach ich auch bemüht war, einen solchen zu finden[1]. — F. SCHÜTT sowohl, wie ich, haben deshalb nach anderen Gründen gesucht, welche wenigstens mit einem gewissen Masse von Wahrscheinlichkeit eine Deutung ermöglichen.

Verhalten der Poren zu Poroiden. In dieser Beziehung stelle ich folgenden Wahrscheinlichkeitssatz auf:

Umschriebene Membranstellen, welche in stärker (als die Membransubstanz) brechenden Medien reell, in Luft virtuell reagiren, sind wahrscheinlich Poroiden, wenn neben ihnen Porenkanäle vorkommen.

F. SCHÜTT hat mit Recht darauf hingewiesen[2], dass die in relativ geringer Zahl in einer Membran vorkommenden Poren zur Vergrösserung diosmotisch wirksamer Tüpfelflächen überflüssig wären. Wo daher neben grösseren Tüpfelflächen vereinzelte kleine Kreise auf der Membran sichtbar sind, deutet er dieselben als Poren, denen eine besondere Function zukommt. Meiner Meinung nach darf man aber auch umgekehrt schliessen: wenn Porenkanäle sicher nachgewiesen sind, werden die in den Schliesshäuten von Tüpfeln vorhandenen umschriebenen Stellen Poroiden entsprechen, weil Porenkanäle neben zahllosen Schliesshautporen überflüssig erscheinen.

---

[1] Kammern und Poren, II, S. 425.

[2] Centrifugales Dickenwachsthum, S. 613.

Erwägungen dieser Art führten mich auch zu einer veränderten Auffassung von der Durchbrechung der *Triceratium*-Schliesshäute, welche F. SCHÜTT als einen Widerspruch mit mir selbst anführt[1]). Wo aber eine sichere Entscheidung zur Zeit nicht getroffen werden kann, vermag die Entdeckung einer neuen Thatsache die Grundlage der Auffassung zu verändern. Ich will kein grosses Gewicht auf meine Beobachtung von gelegentlich vorkommenden Nadelstichporen in diesen Schliesshäuten legen, weil sie sich nur auf den stärkeren Glanz dieser Punkte stützte. Auch hege ich immer grössere Zweifel, ob Nadelstichporen in Schliesshäuten neben Poroiden, wegen ihrer Seltenheit, als normal gelten können, ob nicht vielmehr das Poroidenhäutchen durch die Präparationsmethode oder zufällig durchbrochen ist. Es gelang mir aber, die langen Porenkanäle des Schalenrandes nachzuweisen[2]), und das gesicherte Vorhandensein dieser spricht aus den vorstehend angeführten Gründen dafür, dass die auf den Schliesshäuten der Tüpfelkammern sichtbaren kleinen Kreise keine Poren, sondern Poroiden sind. — F. SCHÜTT erklärt zwar die Poroiden als „Tüpfel im Tüpfel“ für zwecklos, doch gestehe ich, dass mir diese Auffassung unverständlich ist. Eine Tüpfelkammer ist ein osmotischer Apparat, eine Röhre, welche einseitig durch eine Membran geschlossen ist, genau so, wie die in unseren Laboratorien gebräuchlichen Dialysatoren. Dieser Vergleich ist so zwingend, dass schon deshalb eine siebartige Durchbrechung der abschliessenden Membran auffallend wäre. Manche Schliesshäute von Tüpfelkammern sind auch thatsächlich optisch homogen, wie z. B. diejenigen der Pinnularien und mancher Coscinodiscen. Bei diesen ist eine poröse Durchbrechung von vornherein ausgeschlossen. Auf anderen Schliesshäuten (*Triceratium*, *Isthmia*, *Coscinodiscus*) sind zahlreiche umschriebene Stellen sichtbar, meiner Meinung nach verdünnte Membranstellen, Poroiden, zum leichteren Durchgange der diosmirenden Stoffe. Da andere Einrichtungen für den Stoffaustausch bei den genannten Formen durchaus fehlen, so wird man die Function dieser zahlreichen umschriebenen Stellen der Schliesshäute für den Stoffwechsel in Anspruch nehmen müssen, seien sie nun Poroiden oder Poren. Zwischen Poroiden und Poren besteht nur der Unterschied, dass

---

[1]) Zur Porenfrage, S. 206 und 211.

[2]) Kammern und Poren, II, S. 435, Taf. XXIX, Fig. 2—5.

Poroiden diosmotisch, Poren dagegen durch freie Diffusion functioniren würden. Es ist daher nicht verständlich, weshalb „Poroiden zwecklos, Poren dagegen höchst zweckvolle Einrichtungen“ sein sollen, wie F. SCHÜTT aussagt. Wenn er aber als Function dieser Schliesshautporen den Aufbau der centrifugalen Verdickung betrachtet, so weise ich darauf hin, dass diese bereits vor der Trennung der jungen Tochterzellen abgeschlossen ist[1]. In der fertigen Zelle könnten die Schliesshautporen oder die Poroiden immer nur dieselbe Function ausüben — die Vermittelung des Stoffwechsels.

Grösse der Poren. Als einen weiteren Gesichtspunkt führe ich an: Homogene Membranen sind für Plasma undurchlässig; ebenso Structuren an der Grenze des Unterscheidungsvermögens.

Meiner Meinung nach darf die Grösse der Poren nicht unter ein gewisses Minimum herabsinken, wenn dieselben für Plasma noch mechanisch durchlässig sein sollen. Dass dieses Minimum noch unterhalb der Grenze des Unterscheidungsvermögens liegen sollte, welche mit den modernen optischen Hülfsmitteln erreichbar ist, halte ich für ausgeschlossen. Eine Membran, welche bei sorgfältiger Untersuchung mit Apochromaten homogen erscheint, ist meines Erachtens für Plasma undurchlässig, ihre Function fällt in den Bereich der Osmose.

Aber auch die Durchlässigkeit einer Membran für Plasma, welche noch feinste Structuren erkennen lässt, ist unter den angeführten Gesichtspunkten nicht wohl denkbar. Die Grenzen der Porengrösse nach oben und unten sind freilich unbekannt; aber es fehlt doch nicht an Anhaltspunkten, um ihnen einigermassen näher zu treten.

W. PFEFFER's Darstellung[2] folgend, ist in einem capillaren Raume die Verschiebbarkeit der Flüssigkeitsschicht, welche der Wandung adhärirt, sehr herabgesetzt. In Poren bildet eine verdichtete, ruhende Wandschicht des flüssigen Mediums den Kanal, in dem die Flüssigkeit fliesst. Innerhalb gewisser Druckgrenzen wird nicht eine Massenbewegung dieser Schicht, sondern eine moleculare Fortbewegung eintreten, wie sie sich in Räumen vollzieht, die in dem Bereiche der molecularen Wirkungssphäre fester Körper liegen. Wenn nun der Durchmesser des capillaren Raumes unter den doppelten Radius der molecularen Wirkungssphäre herabsinkt, muss die capillare Flüssigkeitsbewegung (Massenbewegung) aufhören und es kann allein die moleculare fortbestehen. Der Radius dieser Wirkungssphäre beträgt nach PLATEAU und QUINCKE 0,11 μ für Wasser.

---

[1] Kammern und Poren, II, S. 444.

[2] PFEFFER, W., Osmotische Studien, S. 38 ff.

Durch einen Porus von 0,11 μ Durchmesser kann daher, selbst unter entsprechend hohem Druck, eine capillare Wasserbewegung nicht mehr erfolgen. Die Verdichtung der Wandschicht innerhalb der molecularen Wirkungssphäre setzt gewaltige Molecularkräfte voraus, welche die der Wandung unmittelbar anliegende Schicht unbeweglich festhalten; mit der Entfernung von der Wand nehmen diese Kräfte stetig ab, und eine Verschiebung der axialen Wasserschichten ist möglich, sofern ein einseitiger Druck die in diesen Schichten noch wirkenden Molecularkräfte und zugleich den Widerstand der inneren Reibung des Wassers zu überwinden vermag. Ob aber der Turgordruck jemals eine solche Höhe erreicht, ist sehr fraglich.

Wenn nun in Poren von diesem Durchmesser mächtige Molecularkräfte den Durchtritt von Wasser bereits sehr wahrscheinlich verhindern, um wie viel geringer muss die Möglichkeit des Durchtritts von Plasma erscheinen, dessen Zähflüssigkeit und innere Reibung zweifellos sehr viel grösser ist, als diejenige von Wasser.

Es wird hiernach die untere Grenze des Porendurchmessers wesentlich höher als 0,1 μ angenommen werden müssen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Pleurosigmenporen mit 0,2 μ bereits diese untere Grenze erreicht haben, da für die capillare Fortbewegung des Plasmas ausserhalb der molecularen Wirkungssphäre alsdann höchstens ein Raum von 0,1 μ Durchmesser zur Verfügung bleibt.

Schwieriger ist die Auffindung eines Masses für die obere Grenze, indessen geben auch hier Messungen an Porenkanälen nutzbare Aufschlüsse. Die grössten Durchmesser von Porenkanälen fand ich an den fossilen Triceratien von St. Peter[1]) und an den Leistenporenkanälen der fossilen Coscinodiscen von Sa. Monica[2]); diese erreichen einen Durchmesser bis zu 1 μ. Indessen ist nicht ausgeschlossen, dass sie durch Arrosion erweitert sind, wenigstens sind mir Porenkanäle von ähnlichen Dimensionen bei lebenden Formen nicht bekannt. — Dieselben Kanäle bei dem lebenden *Triceratium Favus*[3]) haben nur einen Durchmesser von 0,4—0,5 μ und die Leistenporenkanäle der lebenden Coscinodiscen[4]) 0,3—0,4 μ. Bei dem lebenden *Eupodiscus Argus*[5]) beträgt der Durchmesser der inneren Kanalöffnungen 0,6—0,7 μ, derjenige der äusseren dagegen nur 0,4—0,5 μ. Die äussere Oeffnung der Kanäle von *Isthmia nervosa*[6])

---

1) Kammern und Poren, II, Taf. XXIX, Fig. 2—4.

2) Kammern und Poren, II, Taf. XXX, Fig. 14—16.

3) Kammern und Poren, II, Taf. XXIX, Fig. 5.

4) Kammern und Poren, II, Taf. XXIX, Fig. 9—10.

5) Kammern und Poren, I, Taf. XXVI, Fig. 2—4.

6) Kammern und Poren, I, Taf. XXV, Fig. 1—3 und 5.

besitzt einen Durchmesser von 0,4—0,5 μ. Der Durchmesser der Centralknotenkanäle der grossen Pinnularien beträgt 0,3—0,4 μ. — Diese Messungen beanspruchen selbstverständlich keine Genauigkeit; es sind nur Schätzungen, da selbst bei den stärksten noch brauchbaren Vergrösserungen die Intervalle des Ocularmikrometers durch das Bild des Porus nicht ausgefüllt werden und die Bildgrösse daher nur durch Schätzung festgestellt werden kann.

Hieraus scheint sich als obere Grenze für Porenkanäle von lebenden Formen etwa 0,5—0,6 μ zu ergeben, was einem Durchmesser des capillar hindurchtretenden Plasmafadens von höchstens 0,4—0,5 μ entspricht. Die Widerstände in Porenkanälen von grösserem Durchmesser als 0,6 μ würden vermuthlich dem Turgordruck nicht mehr das Gleichgewicht halten können, d. h. die capillare Massenbewegung des Plasmas nach aussen würde einen Verlust von Plasma zur Folge haben. Da nun in Porenkanälen die Widerstände mit der Länge sich summiren, so dürfen Porenkanäle verhältnissmässig weiter sein, als Nadelstichporen in zarten Häuten. Die obere Grenze des Durchmessers von Nadelstichporen wird daher wesentlich kleiner als 0,5 μ sein müssen.

Nach diesen Erwägungen wird die Folgerung nicht unberechtigt erscheinen, dass Structuren, deren Durchmesser 0,6 μ übersteigt, vermuthlich keine Poren, sondern Poroiden sind. Dieselbe Vermuthung gilt für Structuren, deren Durchmesser unter 0,2 μ herabsinkt. Sollten aber wirkliche Poren unter 0,2 μ vorkommen, so sind dieselben nicht mehr für Plasma oder flüssige Medien, sondern nur noch für Gase passirbar.

Die feineren Structuren zarter Membranen sind ja auch als mechanische Einrichtungen zur Festigung der osmotisch wirksamen Membran ebenso verständlich, wie manche gröbere Structuren dieser Art. Besonders gewisse Formen der Coscinodiscen liefern überzeugende Beispiele, dass die Structur ihrer Schliesshäute lediglich zur Versteifung dient. In meiner zweiten Porenarbeit[1]) erwähnte ich Formen, deren Schliesshäute nur noch einen peripheren Kranz radialer Leistchen besitzen, welche von der Umrandung der Areole ausgehend, centralwärts allmählich in die sonst völlig homogene Membran übergehen, ähnlich Speichen, zwischen denen die Membran ausgespannt ist. Hier kann eine Durchbrechung nicht in Frage kommen. — Andere Formen besitzen dieselben radialen Leisten, aber das Centrum der Schliesshaut zeigt kleine Kreise, ganz so, wie auch *Isthmia*[2]), und wieder bei anderen ist die ganze Fläche der Schliesshaut mit solchen Kreisen bedeckt[3]). Diese Kreise sind nach meiner Ansicht keine

---

[1]) Kammern und Poren II, S. 432.

[2]) Kammern und Poren I, Tafel XXV, Fig. 2 und 5.

[3]) Kammern und Poren II, S. 432 und Tafel XXIX, Fig. 6.

Poren, sondern Poroiden, denn bei den Coscinodiscen[1]) und ebenso bei den Isthmien[2]) kommen Leistenporencanäle vor, deren Existenz neben den zahllosen Schliesshautporen zwecklos erschiene. Ausserdem aber ist bei den Coscinodiscen eine vollständige Uebergangsreihe von völlig homogenen, porenlosen, zu mehr oder weniger mit solchen Kreisen bedeckten Schliesshäuten vorhanden, die dann mit grösserer Wahrscheinlichkeit verdünnten Stellen (Poroiden) entsprechen.

Wenn die vorstehenden Erwägungen zutreffen, dann schränken sie das Vorkommen und die Verbreitung von Poren in der Zellhaut der Diatomeen wesentlich ein. Nur solche umschriebenen Membranstellen, deren Lumen sich in den Grenzen von 0,2—0,6 μ hält, würden als wirkliche Durchbrechungen der Membran, als Poren, überhaupt in Frage kommen können. Werden diese Lumina von Netzleisten umschlossen, so tritt der Durchmesser der Netzleisten hinzu, daher werden poröse Structuren von solcher Beschaffenheit einen Maschendurchmesser von mindestens 0,4 μ besitzen müssen. Nur Nadelstichporen ohne verdickten Hof könnten bis zu einem Durchmesser von 0,2 μ herabsinken, aber selbst diese geringe Grösse liegt noch im Bereiche des Unterscheidungsvermögens. Hierauf gründet sich meine Ansicht von der Sichtbarkeit poröser Durchbrechungen, und in soweit lege ich auch dem optischen Bilde einen grösseren Werth bei, als F. SCHÜTT. — Structuren, welche die erforderliche Grösse und optische Reaction besitzen, dürfen aber deshalb allein noch keineswegs als porös gedeutet werden; immer bleibt die Schwierigkeit der Unterscheidung von Poren und Poroiden, und wir sind in jedem Falle darauf angewiesen die anderweitigen morphologischen und biologischen Beziehungen zu prüfen, um zu einer Wahrscheinlichkeits-Diagnose zu gelangen.

Selbstverständlich leugne ich nicht die Möglichkeit der Auffindung von Poren an Stellen, wo dieselben noch nicht gesehen wurden. Die Poren können durch Structurverhältnisse verdeckt werden und sind dann nur unter besonderen Bedingungen sichtbar, wie dies z. B. bei den inneren Oeffnungen der Kanäle von *Triceratium* und *Eupodiscus* der Fall ist. Aus denselben Gründen halte ich auch die Auffindung von Leistenporenkanälen bei denjenigen Coscinodiscen, denen sie scheinbar fehlen, nicht für ausgeschlossen.

F. SCHÜTT erörtert auch ausführlich die Mittel, welche zur Verfügung stehen, um einen Ueberblick über die Verbreitung der Poren

---

1) Kammern und Poren II, S. 432, Tafel XXIX, Fig. 9, 10 und Tafel XXX, Fig. 14—16.

2) Kammern und Poren I, S. 391 und Tafel XXV, Fig. 1—3 und 5.

zu gewinnen[1]). Er vertheidigt die Heranziehung von Abbildungen älterer Autoren und glaubt, dass ich den Werth der Zeichnungen von A. SCHMIDT und anderen nach dieser Richtung unterschätze. F. SCHÜTT verwahrt sich zwar gegen eine kritiklose Benutzung; ich frage indessen, ist eine Kritik überhaupt möglich, wenn der Autor der Zeichnung über die Natur der fraglichen Structur keinerlei Auskunft giebt? Die erste Vorbedingung jeder Kritik ist in diesem Falle die optische Reaction, und diese ist allein an der Membran selbst zu ermitteln. In dieser Frage können, meines Erachtens, nur solche Beobachtungen Anspruch auf Beachtung erheben, welche der Autor am natürlichen Objecte gewonnen und kritisch erläutert hat. Letzteres ist von A. SCHMIDT nicht geschehen und auch gar nicht beabsichtigt, und deshalb können seine Zeichnungen und die meinigen in dieser Frage auch nicht in Parallele gestellt werden, wie F. SCHÜTT es thut. — Finden sich aber Structuren, welche am natürlichen Object als porös erkannt wurden, in Abbildungen nächst verwandter Arten wieder, dann wird man allenfalls aus der Abbildung auf die Natur der Structur schliessen können.

Nachtrag und simultane Membranbildung.

Die vorstehenden Abschnitte waren bereits geschrieben, als F. SCHÜTT eine neue Arbeit veröffentlichte[2]), die eine so bedeutsame Wendung in seinen Ansichten über die Frage der centrifugalen Membranverdickung enthält, dass ich nachträglich darauf eingehen muss.

F. SCHÜTT setzt zunächst seine Kritik meiner Arbeiten fort; vielfach aber knüpft er dieselbe an Worte. Seine Erörterungen gerathen dadurch mitunter auf das Gebiet der Dialektik und treffen dann nicht das Wesen der Sache. Hierauf will ich indessen nur in so weit erwidern, als der Sinn meiner Auffassung dadurch berührt wird.

Bisher hat F. SCHÜTT ausdrücklich als die „oberste Aufgabe“ des Aussenplasmas den Membranbau erklärt; „das extramembranöse Plasma, sagte er, habe in erster Linie dem centrifugalen Dickenwachsthum zu dienen“[3]). Dieser, über das wirkliche Verhalten weit hinausgehenden Annahme gegenüber begründete ich als vorzugsweise Verrichtungen des Aussenplasmas eine Reihe anderer Functionen von wesentlicher Bedeutung: Stoffaustausch nebst Athmung, Stielbildung und Ortsbewegung. F. SCHÜTT bemerkt dazu, ich habe mit besonderem Nachdruck hervorgehoben, dass der Membranbau nicht die wichtigste Function sei, und knüpft daran Erläuterungen über den Begriff wichtige Function[1]). — Das ist unbegründet; SCHÜTT folgert es vermuthlich daraus, dass ich die Ortsbewegung einmal „eine der allerwichtigsten Functionen des extramembranösen Plasmas“ genannt habe[2]). Dabei aber habe ich keineswegs an eine Rangordnung gedacht, wie F. SCHÜTT anzunehmen scheint, sondern nur nachweisen wollen, dass die Aufgaben des Aussenplasmas in sehr vielen Fällen eine andere, als der Membranbau ist. Der Membranbau kann schon aus dem Grunde nicht als oberste Function des Aussenplasmas gelten, weil centrifugale Verdickungen bei den Diatomeen sehr viel seltener sind, als SCHÜTT bisher annahm[3]), der sie geradezu für die Regel erklärte. — In den Betrachtungen über die vermuthete Rangordnung kommt F. SCHÜTT alsdann zu dem Schluss: alle diese Functionen haben das gleiche Ziel, alle dienen sie mittelbar dem Stoffwechsel. Das ist sehr richtig und unbestritten; allein von diesem Gesichtspunkte aus fehlt die Vermehrung. Wenn aber Ernährung und Fortpflanzung auch Selbstzweck und Endziel aller Organismen sind, so bleiben doch die mannigfachen Functionen, welche zur Erreichung dieser Ziele erfordert werden, unter sich sehr verschieden, und wenn SCHÜTT selbst den Membranbau die oberste Aufgabe des Aussenplasmas nennt, so dürfte meine Bezeichnung der Ortsbewegung als eine der allerwichtigsten Functionen des extramembranösen Plasmas wohl kaum einem berechtigten Anstande unterliegen.

---

[1]) Zur Porenfrage, S. 207.

[2]) Centrifugale und simultane Membranverdickungen. PRINGSHEIM's Jahrbücher. Bd. XXXV, S. 470 ff.

[3]) Centrifugales Dickenwachsthum, S. 647.

Die Membranverdickungen von *Isthmia*, *Coscinodiscus* und *Epithemia* habe ich erst kürzlich näher untersucht und als centripetale Bildungen beschrieben, während z. B. diejenigen von *Coscinodiscus*, nach den Angaben von PRINZ und VAN ERMENGHEM, bisher als centrifugale betrachtet wurden. Auch bei diesen Formen konnte ich daher die Function der vorhandenen Poren nicht im Sinne SCHÜTT's deuten[4]). Diesen Hinweis hält SCHÜTT für überflüssig, weil seine auf Thätigkeit des Aussenplasmas basirte Wachsthumserklärung sich auf die centrifugalen, nicht auch auf die centripetalen Verdickungen bezieht[5]). Das habe ich auch nicht bezweifelt; er übersieht aber, welche Ausdehnung er den centrifugalen Verdickungen und damit dem Geltungsbereiche seiner Wachsthumserklärung zuschrieb. „Die centrifugalen, sagt er, überwiegen die innern so sehr, dass die letzteren fast als Ausnahme von der Regel aufgefasst werden“[6]). Dem gegenüber war die Einschränkung des

---

1) Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 473.

2) Kammern und Poren II, S. 445.

3) Kammern und Poren II, S. 445.

4) Kammern und Poren II, S. 443.

5) Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 476.

6) Centrifugales Dickenwachsthum, S. 637; siehe auch S. 688.

Geltungsbereiches, meiner Meinung nach, dringend geboten, und diesem Gedanken gab ich durch Anführung solcher Beispiele, welche irrthümlich als centrifugale Bildungen aufgefasst werden konnten, Ausdruck.

Es folgt dann eine längere Auseinandersetzung über die Begriffe Zelltheilung, Membranbildung und Zelltrennung[1]), veranlasst durch meinen Ausspruch, dass die centrifugalen Verdickungen, gleich wie die centripetalen, bei den Diatomeen noch innerhalb der Mutterzelle, vor Trennung der Tochterzellen fertig ausgebildet werden und erst mit ihrer Vollendung die Theilung abgeschlossen sei[2]). F. SCHÜTT monirt zunächst die Worte Theilung und Mutterzelle. Mit der Plasmatheilung, führt er aus, sei die Zelltheilung vollendet; hiernach seien nur noch Tochterzellen vorhanden, die Mutterzelle habe aufgehört zu existiren. Darauf folge bei den Diatomeen die Membranbildung als selbständiger Akt und eventualiter die Trennung der Zellen. — Das ist richtig, und ich gebe das Wort Theilung gern preis. Es bleibt aber eine feststehende, auch von SCHÜTT anerkannte Thatsache, dass die Schalenmembran mit ihren Verdickungen in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle bei den Diatomeen vor Trennung der Tochterzellen fertig ausgebildet wird und darauf kommt es hier an. Die wenigen Ausnahmen von dieser Regel, welche SCHÜTT anführt, bedürfen noch der Aufklärung, worauf ich später zurückkommen werde. Der Intercellularraum, in dem thatsächlich die Ausbildung derjenigen Verdickungen erfolgt, welche nach F. SCHÜTT's bisheriger Auffassung durch extramembranöses Plasma centrifugal entstehen, ist zweifellos ein Raum, sagen wir, um SCHÜTT zu genügen, innerhalb der Membran der früheren Mutterzelle. Wenn nun, SCHÜTT's Wachsthumserklärung entsprechend, Aussenplasma die centrifugalen Membranverdickungen bildet, schloss ich, muss das Cytoplasma nothwendig durch Poren der neu angelegten Membranen aus dem Zellraum der Tochterzellen in diesen Intercellularraum hineintreten. — Ich sagte daher, die centrifugalen Verdickungen entstehen, gleich wie die centripetalen, in einem plasmaerfüllten Raume. Zweitens aber, da die Verdickungen vor Trennung der Tochterzellen ausgebildet werden, muss auch die dahin gerichtete Function der Poren vor der Trennung aufhören, und die Function der Poren wird nun eine andere. So suchte ich die Vorgänge zu erklären, welche stattfinden, wenn wirklich die centrifugalen Verdickungen durch extramembranöses Plasma aufgebaut werden sollten, und ich wüsste in der That nicht, welche andere Möglichkeit bestände, die der Thatsache ihrer Entstehung in dem Intercellularraum genügen würde.

---

1) Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 477 ff.

2) Kammern und Poren II, S. 444.

Indessen macht F. SCHÜTT auch gegen diese Schlussfolgerungen, welche doch die Möglichkeit seiner Theorie darzuthun suchten, meines Erachtens, ungerechtfertige Einwendungen. Auf den zweiten Satz erwidert er[1]: „Dafür, dass die beim Membranbau bethätigte Function der Poren vor der Trennung der Tochterzellen aufhören müsse, liegt theoretisch schlechterdings kein Grund vor“. Ferner: „In den Fällen, wo der ganze Bau schon vor der Trennung fertig ist, hört praktisch natürlich auch die Baufunction der Poren schon vor der Trennung auf, das ist selbstverständlich und braucht gar nicht erwähnt zu werden; dafür aber, dass die centrifugalen Wandverdickungen vor der Trennung vollendet sein müssen, liegt theoretisch keine Nöthigung vor“. Ich bemerke, dass ich von einer theoretischen Nothwendigkeit, weder in Bezug auf das Aufhören der Porenfunction, noch auf die Vollendung der centrifugalen Wandverdickungen vor der Trennung der Zellen gesprochen habe; ich stellte einfach die Thatsachen fest, die SCHÜTT bis dahin nicht beachtet hatte und von denen insbesondere die Ausbildung der Verdickungen im Intercellularraume, vor Trennung der Zellen, von Wichtigkeit ist. Die Auswahl dessen aber, was im Uebrigen von mir zu erwähnen ist, sollte billigerweise mir überlassen bleiben. Nach meinem Dafürhalten ist das Aufhören einer specifischen Porenfunction und der Eintritt einer neuen Function nach der Trennung ein bemerkenswerther Vorgang im Leben der Zelle.

Zum anderen bestreitet F. SCHÜTT die Richtigkeit meiner Ansicht, dass die centrifugalen Verdickungen, gleichwie die centripetalen, in einem plasmaerfüllten Raume ausgebildet werden. Er sagt: „MÜLLER irrt also auch darin, wenn er meint, hier wie dort würden die Verdickungen in einem plasmaerfüllten Raume entstehen[2].“ Was versteht denn SCHÜTT unter einem plasmaerfüllten Raum? Wenn Cytoplasma aus dem Innern der Tochterzellen durch Poren in den Intercellularraum hineintritt, so meine ich, wird der letztere zu einem plasmaerfüllten Raum, obgleich er ausser Plasma noch Wasser (?) enthalten mag; auch der Zellraum der Tochterzellen, der doch sicherlich ein plasmaerfüllter Raum ist, schliesst ja unter anderem Zellsaft ein. Die centrifugalen Verdickungen werden nun durch das in den Intercellularraum eingetretene, in Bezug auf die Membranen der Tochterzellen extramembranöse Plasma ausgeschieden; so wenigstens war die Voraussetzung seiner bisherigen Wachsthumstheorie. Dagegen werden die centripetalen vom Cytoplasma im Zellraume der Tochterzellen gebildet. Es ist mir daher nicht erklärlich, weshalb F. SCHÜTT meine Auffassung, dass die Verdickungen hier wie dort in einem plasmaerfüllten Raume entstehen, einen Irrthum nennt. Noch unverständlicher aber wird sein Widerspruch, wenn man den gleich darauf folgenden Satz liest: „Die centripetalen Wandverdickungen wachsen in unmittelbarer Berührung mit dem Cytoplasma, welches sie ausscheidet, in den Zellraum hinein, die centrifugalen werden beim Wachsthum durch die Grundmembran von dem Cytoplasma getrennt, sie wachsen in einen vom Wasser erfüllten Hohlraum hinein, in dem Plasma überhaupt nur als durch die Poren hindurch getretenes „extramembranöses Plasma“ vorkommen kann.“ Damit bestätigt F. SCHÜTT Punkt für Punkt das, was ich behauptet habe und was er vorher als einen Irrthum bezeichnete. — Was dann F. SCHÜTT vom Wachsen unter dem Schutze der Gürtelbänder ausführt, setzt wiederum die Thatsache, auf die ich hingewiesen, dass nämlich die bisher als centrifugal betrachteten Membranverdickungen in einem plasmaerfüllten Raume der ursprünglichen Mutterzelle entstehen, voraus.

---

[1] Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 480.

[2] Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 479.

Von den Gattungen *Chaetoceros*, *Bacteriastrum*, *Peragallia* berichtet F. SCHÜTT, dass sie ihre Membranverdickungen ausserhalb der Gürtelbänder ausbilden. Diese Fälle aber befinden sich, der ausserordentlichen Mehrheit der anderen gegenüber, derart in der Minderheit, dass sie nur als Ausnahme von der Regel gelten können, und diese Ausnahmestellung bekundet sich auch darin, dass bei ihnen, im Gegensatz zu den übrigen Diatomeen, ein Flächenwachsthum der die Hörner bildenden Membran angenommen werden muss, worauf F. SCHÜTT hinweist[1]). Die Art der Entstehung der Membranverdickungen aber bedarf bei ihnen durchaus noch der Aufklärung.

Simultane Membranbildung.

Nachdem F. SCHÜTT in seinen bisherigen Arbeiten den centrifugalen Membranverdickungen ein sehr grosses Verbreitungsgebiet bei den Diatomeen zugesprochen hatte, muss es überraschen, dass seine neueste Arbeit einen vollkommenen Umschwung seiner Auffassung erkennen lässt. Von meinem Standpunkt aus kann ich dies nur freudig begrüssen, denn ich habe von vornherein die Ansicht von der überwiegenden Verbreitung der centrifugalen Verdickung nicht getheilt und die damit zusammenhängende, von der allgemein vorhandenen porösen Membrandurchbrechung bei den Diatomeen, bestritten. — Jetzt beschränkt F. SCHÜTT plötzlich die Möglichkeit der centrifugalen Membranverdickung ausschliesslich auf die erwähnte, verhältnissmässig sehr kleine Gruppe *Chaetoceros*, *Bacte-*

---

1) Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 525.

riastrum und *Peragallia*[1]) Er ist geneigt, an die Stelle der centrifugalen und vielleicht auch der centripetalen Verdickungen die simultane Membranbildung zu setzen, bei der Grundmembran und Verdickungsschichten als gleichwerthige Bildungen zu betrachten sind. Ich kann auf diese Form der Membranbildung zunächst nicht näher eingehen; vorerst möchte ich nur die Folgerungen ziehen, welche sich, nach meiner Ansicht, aus der jüngsten Wachsthumserklärung F. SCHÜTT's in Bezug auf die Porenfrage ergeben.

Das Vorhandensein poröser Durchbrechungen der Diatomeenmembran ist die nothwendige Voraussetzung für die Lehre von dem Aufbau der centrifugalen Membranverdickungen durch extramembranöses Plasma. Da F. SCHÜTT den centrifugalen Verdickungen aber bis dahin eine herrschende Stellung zuwies, so war es nur folgerichtig und verständlich, wenn er auch die poröse Durchbrechung als eine der Diatomeenmembran allgemein zukommende Eigenschaft in Anspruch nahm, und sie auch dort vermuthete, wo sie nicht zu finden war. Er stützte diese Ansicht aber weniger auf Beobachtung und Nachweis, sondern vorzugsweise auf vermeintlich analoge Verhältnisse bei den Peridineen. — Diese Analogieschlüsse habe ich immer für bedenklich gehalten, die Verhältnisse bei den Peridineen sind nicht unmittelbar übertragbar, weder in Hinsicht auf die Poren, noch auf die Art und Weise, wie die Membranverdickungen zu Stande kommen. Wären sie das, so könnte sich ein so gewaltiger Unterschied, wie F. SCHÜTT ihn jetzt als vorhanden behauptet, nicht ergeben.

Ich bin nun der Ansicht, dass bei der simultanen Membranbildung, wie sie F. SCHÜTT schildert, die Mitwirkung von Poren ganz ausgeschlossen ist. Die nach aussen gelegenen Membranverdickungen sollen, nach seiner Darstellung, nicht auf einer Grundmembran durch extramembranöses Plasma aufgebaut, sondern gleichzeitig mit dieser, zum Theil sogar vor ihr, durch das Cytoplasma ausgeschieden werden. Nach ihrer Vollendung erscheinen diese Bildungen zwar als äussere Fortsätze der Grundmembran, in der Wirklichkeit aber sind sie gar nicht als Membranverdickungen zu betrachten. — Da nun extramembranöses Plasma zu ihrer Bildung nicht erfordert wird, so bedarf es auch offenbar nicht des Apparates der Poren. Wo aber poröse Durchbrechungen der Diatomeenmembran vorhanden sind, würden sie andere Aufgaben als den Membranbau haben; damit entfällt aber zugleich die Nothwendigkeit ihrer allgemeinen Verbreitung im Sinne SCHÜTT's.

---

[1] Centrifugale und simultane Membranverdickungen, S. 531.

60. P. Speiser: Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomyceten-Gattung Helminthophana Peyritsch.

Eingegangen am 24. December 1900.

Als PEYRITSCH 1873 die alte Gattung *Laboulbenia* Mont. et Ch. Rob. in eine Anzahl kleinerer Genera zerlegte[1]), stellte er das Genus *Helminthophana* neu auf für eine Form, die er 1871 als *Laboulbenia nycteribiae* n. sp. in's botanische System eingeführt hatte[2]). In der Zoologie war dieselbe schon längere Zeit bekannt. KOLENATI hatte sie auf einigen Fledermausparasiten, welche die zu den Dipteren (zweiflügeligen Insecten) gehörige Familie der *Nycteribiidae* bilden, entdeckt und 1857 als Würmer unter dem Namen *Arthrorhynchus* nov. gen. beschrieben[3]), wobei er zwei Arten unterschied, *A. westrumbi* und *A. diesingi.* Er betonte schon den ungewöhnlichen Bau dieser Parasiten und schuf für sie eine eigene Untergruppe in der Klasse der Würmer unter dem Namen *Enterocoleta.* Auch der bekannte Helminthologe DIESING fasste die Gattung *Arthrorhynchus* Kol. als eigene Würmergruppe auf und vereinigte sie als einzige Vertreterin einer Gruppe *Arthrorhyngodea* mit den Gregarinen, Acanthocephalen und Gephyren zu der Klasse *Rhyngodea*[4]); er gab dabei zuerst Abbildungen dieser Parasiten. Auf Grund dieser Abbildungen äusserte schon LEUCKART Zweifel daran, dass dieselben überhaupt selbstständige Thiere seien[5]). 1870 wies dann BRAUER auf die mögliche Verwandtschaft dieser Arthrorhynchen mit einem inzwischen von KARSTEN[6]) unter dem Namen *Stigmatomyces muscae* beschriebenen Pilzparasiten der Stubenfliege hin[7]). PEYRITSCH konnte dann beide

---

[1]) PEYRITSCH, Beiträge zur Kenntniss der Laboulbenien. Sitzungsber. der Wiener Akad. Math.-nat. Cl., 68 Bd., I. Abth., Jahrg. 1873, Wien 1874, S. 227–254, mit 3 Tafeln.

[2]) PEYRITSCH, Ueber einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien. Ebenda, 64. Bd., I. Abth., Jahrg. 1871, Wien 1871, S. 441–458, mit 2 Tafeln.

[3]) KOLENATI, Epizoa der Nycteribien. Wiener Entomolog. Monatsschrift, I. Bd., 1857, S. 66.

[4]) DIESING, Revision der Rhyngodeen. Sitzungsber. der Wiener Akad. Math.-nat. Cl., 37. Bd., 1859. S. 719–782, mit 3 Tafeln.

[5]) LEUCKART, Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während des Jahres 1859. *Acanthocephali.* Archiv für Naturg., 26. Jahrg., 1861, Bd. II, S. 131–132.

[6]) KARSTEN, Chemismus der Pflanzenzelle. 1871.

[7]) BRAUER, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Insecten während des Jahres 1869. Archiv für Naturg., 36. Jahrg., 1870, Bd. II.

Formen untersuchen und genauer nach ihren Unterschieden charakterisiren. Die von KARSTEN beschriebene Art fällt mit *Laboulbenia baeri* Knoch. zusammen und bildet die eigene Gattung *Stigmatomyces*.

Seitdem ist nach LINDAU[1]) die *Helminthophana* nicht wieder gefunden worden, und die damals bekannten Exemplare stammten alle aus Oesterreich, dem Banat, Serbien und Dalmatien.

Mir sind diese Parasiten nun kürzlich mehrfach begegnet, als ich zum Zwecke einer monographischen Bearbeitung dieser Familie ein reichlicheres Material an Nycteribiiden untersuchte, und zwar nicht nur auf europäischen Arten dieser Familie, sondern auch auf exotischen. Die Arten, welche bisher mit *Helminthophana* besetzt gefunden wurden, sind folgende [die Namen entsprechen der in meiner Arbeit[2]) vorgenommenen Revision der Nomenclatur dieser Familie]:

Von KOLENATI auf:

Penicillidia conspicua m. aus Serbien, Banat, Dalmatien.

Von KOLENATI und PEYRITSCH auf:

Nycteribia (*Acrocholidia*) *vexata* Westw. aus Oesterreich.

Von PEYRITSCH auch auf:

Penicillidia dufourii (Westw.) aus dem Banat.

Endlich jetzt von mir auf:

Nycteribia (*Listropodia*) *blasii* Kol. aus Ostpreussen (Königsberg), in meiner Sammlung,

Cyclopodia macrura m. aus Neu-Pommern (Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin) und

Eucampsipoda hyrtli Kol. aus Egypten (Kgl. Museum für Naturk. zu Berlin) und aus Burma (Museo Civico di Storia naturale di Genova).

Die Stücke aus Neu-Guinea habe ich genauer untersucht, habe aber keine specifischen Unterschiede zwischen ihnen und der von PEYRITSCH 1871 gegebenen Abbildung finden können, doch bleibt die Annahme, dass es sich um eine und dieselbe Art handelt, etwas gewagt. Die Nycteribiiden nämlich, auf welchen dieser Pilz schmarotzt, sind als flügellose Parasiten, die auf ihren Wirth angewiesen sind, einer weiteren Verbreitung selber nicht mehr fähig, da schon die Uebertragung von einer Fledermaus auf die andere nur durch directes Ueberkriechen stattfinden muss. Nun sind ja zwar von einigen

---

1) LINDAU, Laboulbeniineae. In ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien etc., 159. Lief., Leipzig 1897.

2) SPEISER, Ueber die Nycteribiiden, Fledermausparasiten aus der Gruppe der pupiparen Dipteren. Archiv für Naturg., 67. Jahrg., 1901, Bd. I, S. 11, mit 1 Tafel.

Fledermausarten wirkliche Wanderungen beobachtet, und eine Species, *Miniopterus schreibersi* Natt., hat auch ein sehr grosses Verbreitungsgebiet, indem sie nach DOBSON[1]) ausser in Südeuropa und den Mittelmeerländern auch im ganzen östlichen Afrika bis zum Kaplande und Madagascar hinabfliegt und auch in Südasien, ja sogar noch in Neu-Guinea und Südaustralien beobachtet wurde. Und eine Nycteribiide, *Eucampsipoda hyrtli* Kol., wurde gleichmässig in Egypten, Sumatra und Burma gefunden. Immerhin aber bleibt die weite Verbreitung eines anscheinend an ganz bestimmte Wirthsinsecten angepassten Parasiten merkwürdig genug.

61. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen.

Mit Tafel XVIII und XIX.

Eingegangen am 27. December 1900.

XI. Die Gattung Dinobryon Ehrenb.

(Aus der botanischen Abtheilung des Städtischen Museums in Bremen.)

Seit längerer Zeit mit dem Studium dieser interessanten Flagellaten-Gattung beschäftigt, hatte ich ursprünglich die Absicht, die Resultate meiner Beobachtungen erst nach Untersuchung eines mir zur Verfügung gestellten reichen Planktonmateriales zu veröffentlichen, um besonders über die Periodicität und die Variabilität der einzelnen Species noch genauere Angaben liefern zu können. Nachdem aber in neuerer Zeit die Arbeiten von G. SENN[2]) und C. WESENBERG-Lund[3]) erschienen sind, glaube ich mit der Veröffentlichung meiner freilich noch lückenhaften Beobachtungen nicht zögern zu dürfen.

Die Gattung *Dinobryon* wurde im Jahre 1833 von EHRENBERG aufgestellt[4]). In seinem berühmten Werke „Die Infusionsthierchen“

---

[1]) DOBSON, Catalogue of the Chiroptera in the collection of the British Museum. London 1878.

[2]) „Flagellata“ in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, I. Theil, 1a Abtheilung.

[3]) Biol. Centralblatt, Bd. XX., Nr. 18 und 19.

[4]) Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Berlin, 1833.

beschrieb er zwei Arten: *D. Sertularia* und *D. sociale* und bildete sie auf Tafel VIII ab. Er beobachtete auch schon die Farbstoffsträger, das Contractionsvermögen der in den Gehäusen lebenden Zellen, sowie bei *D. Sertularia* den rothen Augenfleck; ausserdem bemerkte er eine Vacuole und eine Geissel[1]).

DUJARDIN beschrieb eine sehr langgestielte Form als *D. petiolatum*[2]).

EICHWALD fand eine eigenthümliche Species mit sehr sperrigen Colonien und ovalen oder kurz spindelförmigen, vorn geschlossenen (?) Gehäusen; er nannte sie *D. juniperinum*[3]).

PRITCHARD veröffentlichte Diagnosen von *D. Sertularia* Ehrenb., *D. sociale* Ehrenb. und *D. gracile* Pritchard, gab aber nur Abbildungen von *D. Sertularia*[4]). Im Uebrigen fügte er keine neuen Thatsachen hinzu.

PERTY beobachtete nur Exemplare von *D. Sertularia* Ehrenb. und zwar ausschliesslich solche mit grünen oder hellgrünen Chromatophoren[5])

BÜTSCHLI studirte zuerst genauer den Bau der Einzelzelle, fand auch die bisher übersehene Nebengeissel auf und beschrieb Dauerzustände (Cysten) von *D. Sertularia*[6]).

STEIN lieferte vortreffliche Abbildungen von *D. Sertularia* Ehrenb. und *D. stipitatum* Stein, zeichnete auch die Nebengeissel mit; er beobachtete gleichfalls Cysten[7]).

WILLE machte Mittheilungen über den Entwickelungsgang von *Epipyxis utriculus* Ehrenb. und behauptete, dass *Dinobryon Sertularia* Ehrenb. nur ein älteres Stadium von *Epipyxis* sei[8]).

IMHOF, ZSCHOCKE und andere machten Mittheilungen über die Verbreitung der einzelnen *Dinobryon*-Arten; ersterer beschrieb 6 neue Formen: 1. *D. Sertularia* var. *alpinum* Imhof, 2. *D. divergens* Imhof, 3. *D. cylindricum* Imhof, 4. *D. elongatum* Imhof, 5. *D. bavaricum* Imhof, 6. *D. Bütschlii* Imhof[9]).

---

[1] Auch W. O. FOCKE (Physiol. Studien, Heft II, S. 15) und CLAPARÈDE et LACHMANN (Études sur les Infus. II, S. 65) beobachteten nur eine Vacuole.

[2] Hist. nat. des Infus., S. 322, Tafel I, Fig. 22.

[3] 1. Nachtrag zur Infusorienkunde Russlands (Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou. Tome XX, 1847).

[4] History of Infusoria, pag. 547.

[5] Kleinste Lebensformen, S. 178.

[6] Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten. (Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. XXX, S. 153, Tafel XII, Fig. 11*a*—*b*).

[7] Organismus der Infusionsthierchen, III. Abtheilung, 1. Hälfte, Tafel XII, Fig. 1—5.

[8] Om *Chrysopyxis bipes* og *Dinobryon Sertularia* (Oefv. af Kongl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1882) und Algologische Mittheilungen (PRINGSH. Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XVIII).

[9] Studien über die Fauna hochalpiner Seen (Jahresbericht der naturf. Ges. Graubündens, 30. Jahrg.). — Das Flagellatengenus *Dinobryon* (Zool. Anzeiger 1890).

PELLETAN untersuchte genau den Vorgang der Zelltheilung bei *D. stipitatum* Stein[1]).

KLEBS[2]) gab eine Zusammenfassung der bisher veröffentlichten Beobachtungen und beschrieb die Zelltheilung, sowie die Entstehung der Gehäuse bei *D. Sertularia* Ehrenb. Ausserdem fand er noch eine frei schwimmende, einzeln lebende Species mit undulirtem Gehäuse auf, welche er *D. undulatum* nannte. Er zog auch *Epipyxis utriculus* zur Gattung *Dinobryon* und bezeichnete diese Form als *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs. Seine Arbeit enthält ferner eine ganze Anzahl neuer Mittheilungen über den Bau der Zelle; ich komme später noch wieder darauf zurück.

SELIGO veröffentlichte zwei in den Stuhmer Seen gefundene neue Formen als *D. Sertularia* var. *angulatum* Seligo, *D. Sertularia* var. *undulatum* Seligo[3]).

ZACHARIAS stellte *D. divergens* Imhof als Varietät zu *D. Sertularia*, ferner *D. elongatum* Imhof und *D. bavaricum* Imhof als Varietäten zu *D. stipitatum*[4]). Er beschrieb auch genauer die Cystenbildung bei *D. Sertularia* und veröffentlichte einige sehr schematische Zeichnungen von *D. Sertularia* var. *angulatum* Seligo und var. *undulatum* Seligo[5]).

SCHÜTT fand im Plankton der Ostsee einen dinobryonähnlichen Organismus, welchen er als *Dinodendron balticum* bezeichnete[6]). LEVANDER beobachtete später dieselbe Form in der Ostsee bei Helsingsfors und nannte sie *D. pellucidum*[7]).

APSTEIN[8]), ZACHARIAS[9]), LAUTERBORN[10]), AMBERG[11]), WALDVOGEL[12]), FUHRMANN[13]), WESENBERG-Lund[14]) u. a. m. veröffentlichten bemerkenswerthe Untersuchungen über das Auftreten von *Dinobryon* im Plankton der Seen und Teiche im Laufe eines Jahres.

---

[1]) Journal de Micrographie, 1883, S. 77—80.

[2]) Flagellatenstudien II, (Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. LV).

[3]) Ueber einige Flagellaten des Süsswasserplankton (Festgabe des westpreuss. Fischereivereins, 1893).

[4]) Forschungsberichte der biolog. Station in Plön, I. Theil, S. 41.

[5]) l. c. II. Theil, S. 114, Tafel I.

[6]) Pflanzenleben der Hochsee (Ergebnisse der Planktonexped., Bd. I, S. 274).

[7]) Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Bd. XII, S. 31, Tafel II, Fig. 1.

[8]) Süsswasserplankton. Kiel und Leipzig, 1896.

[9]) Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton (Forschungsber. der biolog. Station in Plön, 4. Theil). — Ueber die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen (l. c. 7. Theil).

[10]) Ueber Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwässer. (Verhandlung des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg N. F., Bd, V, Heft 1). — Ueber die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. (Biol. Centralbl., Bd. XIV, Nr. 11).

[11]) Beiträge zur Biologie des Katzensees.

[12]) Das Lautikerried und der Lützelsee, Zürich 1900.

[13]) Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees, (Biolog. Centralblatt, Bd. XX, Nr. 3 und 4).

[14]) Von dem Abhängigkeitsverhältniss zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spec. Gew. des Süsswassers. (Biol. Centralblatt, Bd. XX, Nr. 18 und 19).

CHODAT[1]) beschrieb neu *D. thyrsoideum* Chodat, *D. stipitatum* var. *lacustre* Chodat, gab auch zuerst Abbildungen von *D. cylindricum* Imhof.

GARBINI[2]) fand im Plankton des Sees von Mantua eine neue Varietät von *D. divergens*, bei welcher die auffallende Undulation der Gehäuse fehlte; er bezeichnete sie als var. *levis* Garbini.

Ich selbst habe folgende Formen neu beschrieben: 1. *D. protuberans* Lemm.[3]), 2. *D. Schauinslandii* Lemm.[3]), 3. *D. stipitatum* var. *undulatum* Lemm.[4]), 4. *D. angulatum* var. *curvatum* Lemm.[4]), 5. *D. protuberans* var. *pediforme* Lemm.[5]), 6. *D. cylindricum* var. *palustre* Lemm.[5]), 7. *D.* (*Dinobryopsis*) *Marssonii* Lemm.[5]).

IWANOFF bildete eine Cyste, angeblich von *D. divergens*, ab und beschrieb eine neue einzeln lebende Form als *D. spiralis* Iwanoff[6]).

SENN[7]) gab eine ausführliche Diagnose von *Dinobryon* und machte Mittheilungen über die Ursachen der Entstehung der dichten, buschigen und schmalen, schlanken Colonien. Er unterschied 8 Arten: 1. *D. Sertularia* Ehrenb., 2. *D. stipitatum* Stein, 3. *D. elongatum* Imhof, 4. *D. Bütschlii* Imhof, 5. *D. cylindricum* Imhof, 6. *D. undulatum* Klebs, 7. *D. spiralis* Iwanoff, 8. *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs.

2.

Das Gehäuse von *Dinobryon* zeigt nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure eine deutliche Cellulosereaction. Es wird auch durch Kochen in Schwefelsäure nicht vollständig zerstört, scheint also eine gewisse Menge von Kieselsäure zu enthalten. Die Wandung ist entweder vollständig glatt (*D. Sertularia*, *D. sociale* etc.) oder verschieden stark undulirt (*D. cylindricum* var. *pediforme* und var. *divergens*, *D. elongatum* var. *undulatum*, *D. undulatum* etc.). Das Gehäuse

---

1) Études de Biologie lacustre (Bull. de l'herb. BOISS., Tome V).

2) Intorno al Plancton de Laghi di Mantova (Accad. di Verona, Vol. LXXIV, Ser. III, Fasc III).

3) Planktonalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H. SCHAUINSLAND 1896/97) in Abh. Nat Bremen, Bd. XVI, Heft 2.

4) Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. III. (Ber. der Deutschen botan. Gesellschaft, 1900, Heft 1).

5) Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. X. (Berichte der Deutschen botan. Ges., 1900, Heft 7). — Algenflora eines Moortümpels bei Plön (Forschungsberichte der biolog. Station in Plön, 8. Theil). — Vergl. ferner meine Arbeiten über das Plankton des Müggelsees (Zeitschr. für Fischerei und deren Hilfsw., 1896 und 1897).

6) Beitrag zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden (Bull. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersbourg, V. Serie, Bd. XI, Nr. 4).

7) Flagellata (ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfam., I. Theil, Ia. Abth.).

ist meistens vollständig hyalin und sehr zart, am zartesten bei *D. balticum.* Alte Gehäuse von *D. protuberans* und *D. Sertularia* sind aussen etwas körnig-rauh und schwach gelblich gefärbt. *D. undulatum* Klebs besitzt ein sehr festes, durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat braun gefärbtes Gehäuse. Bei manchen Arten kommen auch spiralig verlaufende Verdickungsleisten vor (*D. spiralis* Iwanoff, *D. Marssonii,* Lemm.).

Die Gestalt des Gehäuses ist sehr verschieden, doch kann man im Allgemeinen wohl zwei Grundformen unterscheiden, nämlich eine vasenförmige und eine cylindrische; beide sind aber durch alle möglichen Zwischenstufen verbunden. In den bislang veröffentlichten Diagnosen der *Dinobryon*-Arten ist bei einer und derselben Species entweder nur von vasenförmigen oder nur von cylindrischen Gehäusen die Rede, und doch besitzen viele, wenn nicht die meisten Arten Gehäuse, welche eine ganz verschiedene Gestalt aufweisen, je nachdem sie von dieser oder von jener Seite betrachtet werden. Ganz regelmässig sind nur die Gehäuse bei *D. stipitatum* Stein, *D. sociale* Ehrenb., *D. elongatum* Imhof, nebst var. *undulatum* Lemm., *D. Sertularia* var. *thyrsoideum* (Chodat) nob. Annähernd regelmässig sind sie bei *D. stipitatum* Stein var. *bavaricum* (Imhof) Zach. und *D. Sertularia* Ehrenb., doch kommen bei letzterer Species auch schon Gehäuse mit seitlich gebogenen Enden vor. *D. protuberans* Lemm. erscheint von der einen Seite gesehen fast regelmässig vasenförmig, von der anderen aber beinahe cylindrisch mit schwach angeschwollenen Seiten und einer seitlich gelegenen Ausstülpung des hinteren Theiles.

Die cylindrischen Gehäuse bestehen durchweg aus einem vorderen, cylindrischen und einem hinteren kegelförmigen Theile, welcher meistens mehr oder weniger stark seitlich gekrümmt ist. Werden die Gehäuse um 90° gedreht, so erscheinen sie lang cylindrisch mit allmählich verjüngten Enden. Der vordere cylindrische Theil geht entweder allmählich in den Endkegel über (*D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) nob.), oder erscheint gegen denselben scharf abgesetzt (*D. cylindricum* Imhof und Varietäten, *D. balticum* (Schütt) nob. etc.). An der Uebergangsstelle des Cylinders in den Endkegel ist bei *D. cylindricum* Imhof var. *divergens* (Imhof) nob. eine mehr oder weniger deutliche Undulirung, bei *D. cylindricum* Imhof var. *pediforme* nob. eine starke Ausstülpung vorhanden.

Alle diese Verhältnisse lassen sich bei Colonien nur schwer feststellen, am besten gelingt es natürlich mit isolirten Gehäusen. Bei manchen Arten sind aber einzelne Gehäuse nur schwierig zu erhalten: daher scheint auf die oben beschriebenen, unregelmässig gebauten Gehäuse bisher nur wenig geachtet zu sein. CHODAT hat freilich schon von *D. cylindricum* Imhof Zeichnungen geliefert, welche den unregelmässigen Bau der Gehäuse andeuten, hat auch in seiner

Diagnose kurz darauf hingewiesen. Ebenso redet auch IMHOF in seinen Beschreibungen von einem gebogenen hinteren Theile, ohne den allseitigen Bau des Gehäuses ausführlich zu beschreiben.

3.

Im Innern des Gehäuses ist eine sehr zarte Zelle. Das Hinterende derselben ist allmählich verjüngt, manchmal sogar stielartig ausgezogen und in der Regel dicht vor der Spitze des Gehäuses befestigt. Es ist mehr oder weniger stark contractil; man findet daher die Zelle bald im Grunde, bald in der Mitte, bald in der Nähe der Mündung des Gehäuses. Die Zelle selbst ist ebenfalls im Stande, ihre Gestalt zu verändern, sie ist entweder lang cylindrisch oder fast kugelig; doch erfolgt eine Veränderung nur sehr langsam und allmählich. Dagegen ist das vordere hyaline Ende einer rascheren Contraction fähig, wie schon KLEBS l. c. S. 398 gezeigt hat; es kann vorgestreckt und wieder zurückgezogen werden. Wie weit äussere Einflüsse bei allen diesen Gestaltveränderungen mitwirken, ist noch nicht genauer bekannt. Dass die Zelle gegen Veränderungen der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung des Wassers sehr empfindlich ist und sofort darauf reagirt, habe ich oft genug beobachten können. Colonien, welche in wärmeres Wasser gebracht werden, zeigen anfangs eine geringe Contraction, dann aber eine grössere Beweglichkeit, die Geisseln schlagen schneller und lebhafter. Allerdings geschieht das nur bei einer Erhöhung der Temperatur um wenige Grade; bringt man dagegen Colonien plötzlich in bedeutend wärmeres Wasser, so erfolgt sehr bald der Tod der Zellen. Ebenso reagiren die Zellen sofort auf den geringsten Zusatz von Salz, Formalin oder Säuren; die Geisseln schwingen nicht mehr, sondern führen nur eine schlängelnde Bewegung aus und nach kurzer Zeit stirbt die Zelle ab. Ob eine ganz allmähliche Ueberführung der Zelle vom Süsswasser in schwache Salzlösung ohne Schädigung möglich ist, habe ich bislang nicht untersuchen können. Man sollte aber annehmen, dass der Versuch gelingen müsste, da manche Süsswasserformen (*D. Sertularia*, *D. stipitatum*) auch im brackischen Wasser beobachtet worden sind[1]). Nach dem Absterben löst sich die Zelle sehr leicht von der Wandung des Gehäuses los und fällt heraus. Es geschieht das vielfach nach Behandlung mit Formalin oder Chromsäure. ZACHARIAS empfiehlt deshalb die Anwendung eines Gemisches von zwei Theilen concentrirter Borsäure und drei Theilen gesättigter Sublimatlösung[2]);

---

[1]) Vergl. LEVANDER l. c. und VANHÖFFEN, Bibliotheca botanica Heft 42.

[2]) Ein neues Conservirungsmittel für gewisse Flagellaten des Planktons. Zool. Anzeiger Bd. XX, Nr. 579.

ich selbst habe leider bisher noch keine Gelegenheit gehabt, die Wirkung dieser Lösung zu erproben.

Am Vorderende der Zelle ist eine Haupt- und eine Nebengeissel, von denen die erstere doppelt bis dreifach so lang ist wie die letztere. Die Nebengeissel wurde lange übersehen und ist erst durch BÜTSCHLI's Untersuchungen näher bekannt geworden. Die Bewegung der Geisseln ist nach BÜTSCHLI eine mehr schlängelnde; nach meinen Beobachtungen bewegen sich die Geisseln aber auch vielfach hin und her, wobei allerdings auch eine Art Schlängeln zu bemerken ist. Am lebhaftesten schwingt stets die Hauptgeissel. Nach Fixirung mit 2—4 pCt. Formalinlösung bleiben die Geisseln sehr gut erhalten und treten nach Färbung mit Methylviolett oder Safranin deutlich hervor. In der Nähe des Vorderendes liegen ausserdem zwei contractile Vacuolen. Der Kern liegt meistens central oder auch im hinteren Theil der Zelle; ein Kernkörperchen habe ich bislang nicht nachweisen können.

Die Chromatophoren, zwei an der Zahl, sind lang muldenförmig und liegen den beiden Seiten der Zelle an. Ihre Farbe ist meistens gelbbraun; doch fand ich in dem Hausteiche der Forellenzuchtanstalt Sandfort bei Osnabrück auch eine Form von *Dinobryon* mit grünen Chromatophoren[1]; ähnliches berichtet auch PERTY von *D. Sertularia*. Das eine Chromatophor ist bedeutend länger wie das andere, manchmal doppelt so lang. Es trägt auch den rothen, rundlichen Augenfleck.

Im Hinterende der Zelle findet sich eine helle, stark lichtbrechende Substanz. KLEBS bezeichnet sie als Leucosin und hält sie für ein Stoffwechselproduct. Er vermuthet, dass es sich um eine eiweissähnliche Substanz handelt. MEYER hat sich später ebenfalls mit der Untersuchung des Leucosins bei *Ochromonas* beschäftigt. Er fand, dass es sowohl in verdunkelten als auch in belichteten Culturen in gleicher Weise entstand. Dagegen verschwand es bei den in Nährlösung cultivirten Formen, hielt sich aber sehr lange in Culturen von Traubenzucker, trotzdem die Chromatophoren in der Nährlösung „eher besser entwickelt waren“. MEYER nimmt daher an, dass das Leucosin mit der saprophytischen Ernährung in directem Zusammenhange stehe; er hält es für ein Kohlenhydrat, da es sich nur in den stickstofffreien Culturen (Traubenzucker, Rohrzucker, Maltose, Kartoffeln) bildet.

4.

Die Vermehrung geschieht durch Längstheilung; die ausführlichste Darstellung derselben erfolgte zuerst durch PELLETAN; er beobachtete den Vorgang bei *D. stipitatum*. Zuerst entstehen am Vorderende zwei neue Geisseln, sodann bildet sich kurz vor dem Anfang des stielartigen Hinterendes seitlich eine lange, am Ende verdickte Ausstülpung, aus welcher später der Stiel des neuen Individuums hervorgeht. Hierauf erfolgt die Theilung in der Längsrichtung. Die neue Zelle bewegt sich nach oben, setzt sich nach längerer Zeit unterhalb der Mündung des Gehäuses fest und scheidet ein neues Gehäuse aus. Die Theilung verläuft bei *D. Sertularia* Ehrenb. und *D. cylindricum* Imhof nach meinen Beobachtungen fast in derselben Weise, nur dass die Bildung der stielartigen Ausstülpung ganz oder fast ganz unterbleibt. Die Entstehung des Gehäuses ist zuerst von KLEBS ausführlich beschrieben worden. Ich erlaube mir, seine Darstellung wörtlich hierher zu setzen, da sie auch mit meinen Beobachtungen genau übereinstimmt. „Gleich nach der Theilung, die ich nicht im Einzelnen beobachtet habe, setzt sich das eine Individuum an den inneren, oberen Rand der Hülse mit seinem leucosinhaltigen Ende. Bald erkennt man (Taf. XVIII, Fig. 9, *c*, *d*), dass dieses Ende sich zurückzieht, man sieht die erste Andeutung der neuen Hülse, mit deren unterster Spitze die Zelle durch einen dünnen Faden im Zusammenhang bleibt. Allmählich scheidet nun mit ihren breiten Seiten die Zelle neuen Zellstoff aus, die Hülse wächst, während die Zelle selbst immer höher steigt. Dann verändert sich die Form der Zelle, sie wird am vorderen Ende schräg abgestutzt und scheidet an der längeren Seite der Abstutzung wieder Zellstoff ab. Die Form des Körpers verändert sich wieder, indem er sich nach der anderen Seite in die Länge streckt, dabei sich von der eben gebildeten Hülsenwand zurückziehend (Fig. 9, *e*). Hier wird wieder Zellstoff abgeschieden, die Hülse ist fertig. Durch langsame Verkürzung des Endfadens zieht sich dann die Zelle auf den Grund der Hülse zurück[1]).“

---

[1] Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen. Forschungsberichte der biol. Stat. in Plön, 5. Theil, S. 74.

Eine Vermehrung der Chromatophoren findet vor der Theilung nicht statt; häufig erhält das neue Individuum die grössere, das in dem alten Gehäuse verbleibende Individuum dagegen die kleinere Chromatophorenplatte[2]). Eine bestimmte Gesetzmässigkeit habe ich jedoch dabei nicht feststellen können. Da nur ein Augenfleck vorhanden ist, so besitzt zunächst nur die eine der beiden Theilzellen einen solchen. Nach den Beobachtungen von PELLETAN kann sich die junge Zelle schon wieder theilen, ehe der Augenfleck neu gebildet ist. Wie sich die Vacuolen bei der Theilung verhalten, habe ich bis jetzt nicht mit Sicherheit verfolgen können; es scheint, dass

---

1) l. c. S. 399.

2) Daraus erklärt sich auch die Beobachtung von LAUTERBORN, dass *Dinobryon* manchmal nur eine Chromatophorenplatte besitzt. Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. LXV, S. 379.

jede Tochterzelle eine derselben erhält, während die zweite erst nach der Theilung neu gebildet wird.

Ausser der Vermehrung durch Theilung findet auch zeitweilig eine ausgiebige Bildung von Dauersporen (Cysten) statt. Bisher ist diese Erscheinung nur von *D. Sertularia* Ehrenb., *D. sociale* Ehrenb., *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) nob. und var. *palustre* Lemm. bekannt geworden. Die Zelle löst sich los, begiebt sich in die Nähe der Mündung und scheidet eine weiche Hülle aus, welche mit dem unteren offenen Ende in dem Muttergehäuse steckt, während das obere Ende blasenförmig aus demselben hervorragt. Darauf zieht sie sich zusammen, rundet sich kugelig ab und scheidet eine feste, kieselige Hülle aus (Taf. XIX, Fig. 19); diese besitzt einen nach der Mündung des Gehäuses gerichteten halsartigen, offenen Fortsatz. Die Cyste hat ein oder zwei Chromatophoren, je nachdem sie aus einer jüngeren oder einer älteren Zelle hervorgegangen ist. BÜTSCHLI und ZACHARIAS zeichnen zwei Chromatophoren; ich habe aber ebenso häufig auch Cysten mit nur einem Chromatophor gesehen (Taf. XIX, Fig. 19, *a*—*b*). IWANOFF bildet eine Cyste von *D. divergens* mit sehr langem Stiele ab, welche in einer ziemlich engen äusseren Hülle steckt. Nach den Abbildungen zu urtheilen, hat IWANOFF jedenfalls eine andere *Dinobryon*-Art untersucht, wenigstens hat das von ihm gezeichnete Gehäuse nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit *D. divergens.*

Die Cystenbildung tritt in der Regel nur dann auf, wenn die betreffende *Dinobryon*-Species in einem Gewässer sich ausserordentlich stark vermehrt hat. Es scheint also, dass der dann vorhandene Nahrungs- und Lichtmangel auf das Eintreten der Encystirung einen gewissen Einfluss hat; man findet nämlich manchmal in benachbarten Gewässern, welche mit ersterem in Verbindung stehen, dieselben Formen in geringerer Menge, aber stets ohne Cysten. Manche Species, wie z. B. *D. cylindricum* Imhof, *D. elongatum* Imhof etc., scheinen überhaupt nie oder nur selten zur Cystenbildung zu schreiten. Ich habe wenigstens stets vergeblich danach gesucht. Es ist aber möglich, dass die Zellen mancher *Dinobryon*-Arten die Gehäuse vollständig verlassen und ausserhalb derselben ihre Cysten bilden, oder aber, dass diese sich sehr frühzeitig und sehr leicht von den Gehäusen ablösen. Ich habe deshalb eine fortlaufende Untersuchung des Schlammes eines solchen Gewässers begonnen, bin aber damit noch nicht zum Abschluss gekommen. Bislang habe ich keine Cysten auf dem Grunde gefunden. Das weitere Schicksal der Cyste, die Keimung derselben und die Entwickelung der jungen Zelle oder Zellen ist ebenfalls noch unbekannt. Die diesbezüglichen Untersuchungen von WILLE l. c. bedürfen jedenfalls einer sorgfältig ausgeführten Nachprüfung.

5.

Manche *Dinobryon*-Arten sitzen zeitlebens an Algen, kleinen Wasserthieren etc. fest (*D. utriculus* [Ehrenb.] Klebs, *D. eurystoma* [Stokes] nob., *D. Stokesii* nob.); andere schwimmen stets einzeln umher (*D. spiralis* Iwanoff, *D. undulatum* Klebs, *D. Marssonii* Lemm.); die grosse Mehrzahl aber bildet vielfach verzweigte, buschförmige Colonien.

Die Gehäuse einer Colonie sind in den meisten Fällen gleich gross (*D. Sertularia* Ehrenb., *D. sociale* Ehrenb., *D. cylindricum* Imhof etc.), zuweilen nehmen sie nach oben hin an Grösse zu (*D. elongatum* Imhof und var. *undulatum* Lemm.), oder auch an Grösse ab (*D. balticum* [Schütt] nob.). Letztere Thatsache ist jedenfalls ganz besonders interessant und verdiente, genauer untersucht zu werden. Andere Planktonorganismen der Hochsee bilden extra lange Fortsätze aus, um die Schwebfähigkeit zu erhöhen, während *D. balticum* (Schütt) nob. immer kürzere Gehäuse entwickelt. Ich enthalte mich jeglicher Meinungsäusserung über diesen Fall, hebe aber hervor, dass die Colonien dieser Species ziemlich locker und die Gehäuse ganz besonders fein und zart sind.

Die Colonien der *Dinobryon*-Arten sind entweder mehr oder weniger dicht, oder aber sehr sperrig und locker. SENN giebt als Gründe für die Entstehung der breiten, buschförmigen und der schmalen, schlanken Colonien an: Die Form der Gehäuse, die stärkere oder geringere Vermehrung, die Höhe der Insertion.

Dass die Form der Gehäuse einen bestimmten, wenn nicht den hauptsächlichsten Einfluss auf den Habitus der Colonie ausüben wird, ist wohl ohne Weiteres klar. Der Fusstheil des Tochtergehäuses legt sich dicht dem oberen inneren Theile des Muttergehäuses an; es leuchtet daher ein, dass die Arten mit regelmässig gebauten Gehäusen auch dichte Colonien bilden müssen (*D. Sertularia* var. *thyrsoideum* [Chodat] Lemm., *D. stipitatum* Stein, *D. sociale* Ehrenb., *D. elongatum* Imhof nebst var. *undulatum* Lemm.). Ob eine stärkere oder schwächere Vermehrung eintritt, oder ob die Tochtergehäuse höher oder tiefer inserirt sind, kommt dabei ganz ausser Betracht; eine geringere Vermehrung kann wohl zu einer schmalen, eine stärkere zu einer breiten Colonie führen, aber nie zu einer sperrigen, gespreizten.

Dasselbe gilt auch für die Arten mit fast regelmässigen Gehäusen (*D. Sertularia* Ehrenb., *D. stipitatum* Stein var. *bavaricum* [Imhof] Zach.); auch bei diesen spielt weder die Höhe der Insertion, noch die Vermehrung eine Rolle. Ich habe mehrere hundert Planktonproben aus Deutschland, der Schweiz, Italien, Schweden und Dänemark durchgesehen, welche theils aus Seen, theils aus Teichen stammten, aber niemals eine einzige sperrige Form des typischen *D. Sertularia*

Ehrenb. aufgefunden. Ebenso habe ich keine Unterschiede zwischen Seen- und Teichformen dieser Art ermitteln können.

Wesentlich anders verhält sich die Sache bei den Arten mit unregelmässig geformten Gehäusen. Bei diesen giebt es dicht buschige (*D. protuberans* Lemm., *D. cylindricum* var. *angulatum* [Seligo] Lemm.) und stark gespreizte Colonien (*D. cylindricum* var. *divergens* [Imhof] Lemm., var. *palustre* Lemm. und var. *Schauinslandii* Lemm. etc.), doch sind auch Mittelformen vorhanden (*D. cylindricum* Imhof und var. *pediforme* Lemm.).

Auch in diesen Fällen ist die Form des Gehäuses für den Habitus der Colonie ausschlaggebend. Bei *D. protuberans* Lemm. sind die Gehäuse fast stets gerade und nur selten etwas zur Seite gebogen; die Ausstülpung allein ruft die unregelmässige Form hervor. Das Tochtergehäuse ist so befestigt, dass die regelmässig ausgebildete Wand des Fusstheiles der Wand des Muttergehäuses fest anliegt, während die Ausstülpung an die gegenüberliegende Wand stösst. Bei *D. cylindricum* Imhof var. *pediforme* Lemm. ist die Ausstülpung stärker, der Endkegel des Gehäuses ist ausserdem zur Seite gebogen, und in Folge davon entsteht naturgemäss eine ziemlich sperrige Colonie. Aehnlich verhält es sich bei *D. balticum* (Schütt) Lemm., *D. cylindricum* Imhof und var. *Schauinslandii* Lemm. Bei allen dreien legt sich die concave Seite des Endkegels dicht der Wand des Muttergehäuses an. Je nachdem letztere gerade (*D. cylindricum* var. *Schauinslandii* Lemm.) oder selber etwas gebogen ist (*D. cylindricum* Imhof) wird der Habitus der Colonie stärker oder geringer sperrig. Der eckige Theil des Endkegels liegt nicht der gegenüberliegenden Wand an, sondern stösst seitlich an die Wand des Muttergehäuses.

D. cylindricum var. *divergens* (Imhof) Lemm. und var. *angulatum* (Seligo) Lemm. unterscheiden sich hauptsächlich nur durch die stärkere oder schwächere Krümmung des Endkegels und den dadurch bewirkten dichten oder sperrigen Habitus der Colonie. Die vielfach als Characteristicum für die Varietät *divergens* angegebene Undulirung an der Uebergangsstelle des Cylinders in den Endkegel ist bei beiden vorhanden, aber nie so stark entwickelt, wie die Zeichnungen von Chodat und Zacharias vermuthen lassen.

Was endlich die Insertionshöhe betrifft, so habe ich darüber Folgendes beobachtet. Im Allgemeinen ist sie bei derselben Form, von minimalen Schwankungen abgesehen, ziemlich constant. Die Ursachen dieser Erscheinung lassen sich natürlich nicht ohne Weiteres feststellen. Am tiefsten reichen die Gehäuse der langgestielten Formen in die Muttergehäuse hinein. Alle anderen Species tragen die Spitzen der Tochtergehäuse etwas unterhalb der Oeffnung, etwa da, wo die fast regelmässig vorhandene leichte Einschnürung beginnt. Mir ist besonders aufgefallen, dass die Gehäuse der zuerst gebildeten

Tochterzellen am tiefsten, die der zuletzt entstandenen am höchsten inserirt sind. Man kann daher nicht so ohne Weiteres die Insertionshöhen aller Gehäuse einer Colonie vergleichen. Es würde dann freilich ein erheblicher Unterschied zu constatiren sein. Kann man den Entwickelungsgang an lebenden Individuen nicht verfolgen, so bleibt nur übrig, bloss die Gehäuse in Betracht zu ziehen, welche an den Spitzen der Colonie sind, resp. diejenigen, welche nur ein einziges Tochtergehäuse tragen. Freilich ist auch dabei grosse Vorsicht nöthig, da die Gehäuse mancher Formen (*D. cylindricum* Imhof) sich leicht ablösen können. Hier kann eben nur die Beobachtung des lebenden Materials den Ausschlag geben.

Die Bewegung der Colonien ist nur eine mässige; die Schwebfähigkeit derselben dürfte daher durch die Bewegung der Geisseln auch nur wenig befördert werden. Dagegen trägt wohl der sehr zarte Bau der Gehäuse, sowie ihre Vereinigung zu grösseren oder kleineren Verbänden viel zur Erhöhung des Schwebvermögens bei. Kurze Gehäuse, welche dem Wasser nur eine geringe Oberfläche zu bieten vermögen, vereinigen sich zu dichten, mehr oder weniger breiten Colonien (*D. Sertularia* Ehrenb., *D. protuberans* Lemm.), lange cylindrische Gehäuse bilden lange und schmale (*D. sociale* Ehrenb., *D. stipitatum* Stein, *D. elongatum* Imhof etc.), oder sehr sperrige Colonien (*D. cylindricum* var. *Schauinslandii* Lemm., var. *divergens* [Imhof] Lemm. und var. *palustre* Lemm., *D. balticum* [Schütt.] Lemm.). Ob die Ausbildung der langgestielten Formen mit dem specifischen Gewicht des Wassers im Zusammenhange steht, wie WESENBERG-LUND vermuthet, müssen weitere vergleichende Untersuchungen lehren. Für die Planktonalgen der Hochsee hat kürzlich C. CHUN auf den anscheinend factisch vorhandenen Zusammenhang des geringeren spec. Gewichtes mit der Ausbildung grösserer Fortsätze bei den Peridineen aufmerksam gemacht[1]). Ob nicht aber doch noch andere Factoren dabei in Frage kommen, bedarf der weiteren Untersuchung. Warum besitzen z. B. die Planktonalgen der salzärmeren Ostsee nicht auch stärker ausgebildete Fortsätze wie die der salzreicheren Nordsee? Warum ist *D. balticum* (Schütt) Lemm. der Ostsee nicht länger und zarter wie in der Nordsee? Alle diese Fragen harren noch ihrer endlichen Lösung!

6.

Die Dinobryen zeigen in der Regel eine ziemlich stark ausgeprägte Periodicität in ihrem Auftreten. Ehe ich jedoch daran gehe, meine diesbezüglichen Beobachtungen genauer auseinander zu setzen, möchte ich zunächst eine Uebersicht der bisher beobachteten Formen geben.

---

1) C. CHUN, Aus den Tiefen des Weltmeeres, S. 72—74.

Gattung Dinobryon Ehrenb.

Synonym: *Epipyxis* Ehrenb., *Dinobryopsis* Lemm.

Diagnose: Zellen sehr zart, etwas formveränderlich, mit den stielförmig ausgezogenen, contractilen Hinterenden innerhalb eines oben offenen Gehäuses befestigt, mit einer langen Haupt- und einer kurzen Nebengeissel, 2 grünen oder gelbbraunen Chromatophoren, 1 Augenfleck, 2 contractilen Vacuolen, 1 centralen Kerne und mit Leucosin im Hinterende. Gehäuse vasenförmig oder cylindrisch, mit geradem oder schiefem Endkegel, hyalin oder durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat gelb bis braun gefärbt, mit glatter oder undulirter Wandung. Vermehrung durch Längstheilung oder durch Bildung kugeliger, mit halsartigem Fortsatze versehener Dauerzellen (Cysten) mit verkieselter Membran. Zellen einzeln (festsitzend oder freischwimmend) oder zu buschförmigen, dichten oder sperrigen Colonien vereinigt, indem sich die Tochterzellen am oberen inneren Rande der Muttergehäuse festsetzen und ein neues Gehäuse ausscheiden.

I. Untergattung *Epipyxis* (Ehrenb.) Lauterborn,

Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. LXV, S. 380,

Zellen einzeln, stets festsitzend.

1. *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs, Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. LV, S. 414. Tabula nostra XVIII, Fig. 1.

Synonym: *Epipyxis utriculus* Ehrenb., Infus., S. 123, Taf. VIII, Fig. 7.

Zellen spindelförmig, am Vorderende mit einem seitlichen peristomartigen Fortsatze. Chromatophoren gelbbraun. Gehäuse hyalin, glatt oder netzig structurirt (vgl. Stein, Infus., Taf. XII, Fig. 6), lang kegelförmig, an der Mündung etwas verengert, 30—46 μ lang, 7—10 μ breit, an der Mündung 6—7 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa, an Wasserpflanzen und Wasserthieren festsitzend, auch an Planktonorganismen, z. B. *Dinobryon cylindricum* Imhof, *Lyngbya limnetica* Lemm., *Asterionella* etc. lebend.

2. *D. eurystoma* (Stokes) **nob.** Tabula nostra XVIII, Fig. 2.

Synonym: *Epipyxis eurystoma* Stokes, Proceed. of the Amer. Philos. Soc. vol. XXVIII, S. 76, Taf. 132, Fig. 16.

Gehäuse hyalin, glatt, regelmässig vasenförmig, am Hinterende zugespitzt, an der Mündung etwas erweitert, 25—28 μ lang und 8—9 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Nordamerika, an Wasserpflanzen.

3. *D. Stokesii* **nov. spec.** Tabula nostra XVIII, Fig. 3.

Synonym: *Epipyxis socialis* Stokes, l. c. S. 76, Taf. 132, Fig. 15.

Gehäuse hyalin, glatt, lang cylindrisch, am Hinterende kurz kegelförmig zugespitzt, 42—46 μ lang und 4–5 μ breit, gerade oder in verschiedener Weise gekrümmt. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Nordamerika, an Conferven.

II. Untergattung *Dinobryopsis* Lemm.

Zellen einzeln, stets freischwimmend. Gehäuse meist durch Einlagerung von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt, undulirt oder mit spiralförmigen Verdickungsleisten versehen.

4. *D. undulatum* Klebs l. c. S. 414, Taf. XVIII, Fig. 10a—b. Tabula nostra XVIII, Fig. 4–5.

Synonym: *Dinobryopsis undulatum* (Klebs) Lemm., Ber. der deutschen bot. Ges. 1900, S. 307.

Zelle schmal eiförmig. Gehäuse bräunlich, dick vasenförmig, am Hinterende abgerundet, mit undulirter Wandung, ca. 21,5 μ lang, in der Mitte ca. 7,5 μ, an der Mündung ca. 3 μ, am Hinterende ca. 1,5 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Schweiz).

5. *D. spirale* Iwanoff, Bull. de l'Acad. impér. des Sc. de St. Pétersbourg, V. Sér., Bd. XI, No. 4, S. 261, Fig. 32—33 der Tafel. Tabula nostra XVIII, Fig. 6—7.

Synonym: *Dinobryopsis spiralis* (Iwanoff) Lemm. l. c.

Zelle lang und schmal spindelförmig. Gehäuse lang spindelförmig, 30,3 μ lang, am Hinterende zugespitzt, am Vorderende abgestutzt, in der Mitte etwas erweitert. Wandung hyalin oder braun, mit Ausnahme des Hinterendes und des halsartigen Vorderendes mit spiralförmigen Verdickungsleisten besetzt, welche neun volle Windungen beschreiben. Cysten oval, mit halsartigem Fortsatze, 8,8 μ lang. Membran mit spiralförmigen Verdickungsleisten

Verbreitung: Europa (Russland: See Bologoje).

6. *D. Marssonii* Lemm. Tabula nostra XVIII, Fig. 8.

Synonym: *Dinobryopsis Marsonii* Lemm., l. c. S. 306.

Zelle breit spindelförmig. Gehäuse hyalin, becherförmig, in der Mitte rund, an der Mündung etwas erweitert, am Hinterende schief kegelförmig zugespitzt, 20 μ lang, in der Mitte und an der Mündung 5,5 μ, kurz unterhalb derselben 4 μ breit. Wandung mit Ausnahme des Hinterendes mit spiralförmigen Verdickungsleisten besetzt, welche sieben volle Windungen beschreiben. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland: Dahme-Fluss).

III. Untergattung *Eudinobryon* Lauterborn l. c.

Zellen zu buschförmigen, dichten oder sperrigen Colonien verbunden, seltener einzeln.

7. *D. Sertularia* Ehrenb., Infus. S. 124, Taf. VIII, Fig. 8. Tabula nostra XVIII, Fig. 9—10.

Zelle spindelförmig, am Hinterende oft stielartig ausgezogen, am Vorderende abgerundet oder abgestutzt. Chromatophoren grün oder gelbbraun. Gehäuse hyalin und glatt, zuweilen körnig-rauh und gelblich, fast regelmässig vasenförmig, an der Mündung etwas erweitert, am Hinterende gerade, seltener schief kegelförmig zugespitzt, 44 μ lang, in der Mitte und an der Mündung 13 μ, kurz unterhalb derselben 10—11 μ breit. Colonien dicht buschförmig. Cysten kugelig, 14—16 μ gross, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

Verbreitung: Europa, Nordamerika, Grönland, Molokai (im Süss- und Brackwasser!). Wohl Kosmopolit!

var. *thyrsoideum* (Chodat) **nob.** Tabula nostra XVIII, Fig. 11.

Synonym: *D. thyrsoideum* Chodat, Bull. de l'herb. Boiss., tome V, p. 307, Fig. 3.

Gehäuse 30—40 μ lang, 10—12 μ breit. Colonien sehr dicht buschförmig; sonst wie die typische Form. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Schweiz, Frankreich).

var. *alpinum* Imhof, Jahresbericht der naturforsch. Gesellschaft Graubündens, 30. Jahrgang, S. 136.

Gehäuse in den zwei hinteren Drittheilen flaschenförmig, im vorderen Drittheil etwas eingeschnürt und an der Oeffnung wenig erweitert, 44—64 μ lang, im breitesten Theile 10 μ breit (nach IMHOF!). Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Alpenseen).

8. *D. protuberans* Lemm., Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd XVI, Heft 2, S. 343, Taf. I, Fig. 7—9. Tabula nostra XVIII, Fig. 12—16.

Zelle spindelförmig, hinten kurz zugespitzt, vorn abgerundet oder abgestutzt. Gehäuse unregelmässig, im vorderen Theile cylindrisch, in der Mitte etwas angeschwollen, an der Mündung erweitert, kurz vor derselben leicht eingeschnürt, im hinteren Theile allmählich verjüngt, seitlich mit einer kurzen Ausstülpung versehen. Bei einer Drehung um 90° erscheinen die Gehäuse lang vasenförmig mit allmählich verjüngten Enden. Colonien dicht buschförmig. Tochtergehäuse mit der regelmässig ausgebildeten Wand des Endkegels der Wandung des Muttergehäuses anliegend, mit der seitlichen Ausstülpung an die gegenüber liegende Wand stossend. Länge des Gehäuses 37—40 μ, Breite in der Mitte 7—10 μ, an der Mündung 10—11 μ, kurz unterhalb derselben 7 μ.

Verbreitung: Europa (Brandenburg, Schlesien), Neuseeland (Wakatipu-See).

9. *D. sociale* Ehrenb., Infus. S. 125, Tafel VIII, Fig. IX; Tabula nostra XVIII, Fig. 17—18.

Synonym: *D. stipitatum* var. *lacustre* Chodat l. c., S. 306, Fig. 4 und 7.

Zelle länglich, am Hinterende kurz zugespitzt, am Vorderende abgerundet, mit gelbbraunen Chromatophoren. Gehäuse hyalin, glatt, kegelförmig, an der Mündung erweitert, am Hinterende allmählich verjüngt und spitz, 34—45 μ lang, an der Mündung 7—8 μ breit. Colonien dicht buschförmig. Cysten kugelig, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Italien, Schweiz, Südfrankreich, Oesterreich).

Diese Species dürfte vielfach mit *D. stipitatum* Stein verwechselt worden sein, so z. B. von APSTEIN und ZACHARIAS. Die von EHRENBERG l. c. gegebene Diagnose: „D. fruticulosum, minus, loricae singulae, simpliciter conicae, ostio truncato“ passt genau auf die von R. CHODAT als *D. stipitatum* var. *lacustre* beschriebene Form; ich nehme daher den ursprünglichen Namen von EHRENBERG wieder auf.

10. *D. stipitatum* Stein, Infus., Tafel XII, Fig. 5.

Zelle länglich, hinten in eine Endspitze ausgezogen, vorn abgerundet, mit gelbbraunen Chromatophoren. Gehäuse hyalin, glatt, im vorderen Theile regelmässig vasenförmig, an der Mündung etwas erweitert, hinten in einen circa 42—43 μ langen Stiel ausgezogen. Länge des ganzen Gehäuses 84—86 μ. Colonien lang und schmal. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa, Amerika.

var. *bavaricum* (Imhof) Zach., Forschungsber. der biolog. Station in Plön, I. Theil, S. 41. Tabula nostra XVIII, Fig. 19.

Synonym: *D. bavaricum* Imhof, Zool. Anzeiger, 1890.

Zelle länglich, am Hinterende zugespitzt, am Vorderende abgerundet. Gehäuse hyalin, cylindrisch, 8—9 μ breit, an der Mündung etwas erweitert, mit einem 44—46 μ langen Stiel. An der Uebergangsstelle in den Stiel ist die Wandung undulirt. Länge des ganzen Gehäuses 80—90 μ. Colonien schmal und lang. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Schweiz).

11. *D. elongatum* Imhof, Jahresber. der naturf. Ges. Graubündens, 30. Jahrg., S. 135. Tabula nostra XVIII, Fig. 20.

Colonie lang und schmal; untere Gehäuse am kürzesten, obere am längsten. Vorderer Theil des Gehäuses cylindrisch, an der Mündung nicht oder kaum erweitert, hinten in einen mehr oder weniger langen Stiel auslaufend. Untere Gehäuse 56—82 μ lang, 7—9 μ breit, obere 93—96 μ lang, 5—7 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Oesterreich, Schweiz), Grönland (*D. stipitatum* var., Vanhöffen l. c.).

var. *undulatum* Lemm., Berichte der Deutschen botan. Ges., 1900. S. 28. Tabula nostra XVIII, Fig. 21—22.

Colonie lang und schmal. Gehäuse regelmässig cylindrisch, mehr oder weniger lang gestielt, mit undulirter Wandung. Unterste Gehäuse 49—60 μ lang, 7—9 μ breit, oberste Gehäuse 82—100 μ lang, 5—7 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland).

Nach meinen Untersuchungen ist es mir zweifelhaft geworden, ob überhaupt ein *D. stipitatum* mit gleichlangen Gehäusen existirt. Es wäre dann *D. elongatum* Imhof einzuziehen und die Varietät „*undulatum*“ als *D. stipitatum* var. *undulatum* Lemm. zu bezeichnen.

12. *D. cylindricum* Imhof l. c. S. 136. Tabula nostra XIX, Fig. 1—5.

Zellen länglich, am Hinterende stielartig ausgezogen, am Vorderende abgerundet, mit gelbbraunen Chromatophoren. Gehäuse hyalin, glatt, unregelmässig, aus zwei deutlich verschiedenen Theilen bestehend. Vorderer Theil cylindrisch, an der Mündung etwas erweitert, 40—79 μ lang und 10—12 μ breit. Hinterer Theil schief kegelförmig, 21—39 μ lang. Um 90° gedreht erscheinen die Gehäuse lang cylindrisch mit allmählich verjüngten Enden; bei einer Drehung um 45—60° erinnern sie lebhaft an *D. Sertularia* Ehrenb. Colonien locker, buschförmig, leicht zerbrechlich. Das Tochtergehäuse liegt mit der concaven Wand des Endkegels innen dem oberen Theile des Muttergehäuses an, während die an der Uebergangsstelle des Cylinders in den Kegel befindliche Ecke sich seitlich an die Wand des Muttergehäuses lehnt. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland, Schweiz).

var. *palustre* Lemm., Forschungsber. der biol. Station in Plön. 8. Theil, S. 73, Fig. 5—6, und Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1900. S. 306. — Tabula nostra XVIII, Fig. 23, und XIX, Fig. 6—8.

Gehäuse wie bei der typischen Form, um 45—60° gedreht lang vasenförmig, mit kurzer Endspitze, 49—68 μ lang, 8 μ breit, an der Mündung 11 μ, kurz unterhalb derselben 7 μ breit. Colonien sehr sperrig. Cysten kugelig, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer ziemlich engen, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

Verbreitung: Europa (Deutschland: Sachsen, Holstein).

var. *Schauinslandii* Lemm. **nob.** Tabula nostra XIX, Fig. 9—11.

Synonym: *D. Schauinslandii* Lemm. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. XVI, Heft 2, S. 343, Taf. I, Fig. 1—3.

Vorderer Theil des Gehäuses cylindrisch, mit deutlich undulirten Seitenwänden, an der Mündung etwas erweitert, 40—44 μ lang, 8 μ breit, an der Mündung 10—11 μ breit. Hinterer Theil kegelförmig, meist gebogen, 20—22 μ lang. Bei einer Drehung um 90° erscheint das Gehäuse cylindrisch, mit geradem Endkegel. Colonien sehr sperrig. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Neu-Seeland (Wakatipu-See).

var. *pediforme* Lemm. **nob.** Tabula nostra XIX, Fig. 12—14.

Synonym: *D. protuberans* var. *pediforme* Lemm., Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, 8. Theil, S. 73, Fig. 1—2, und Ber. der Deutschen bot. Ges. 1900, S. 306.

Vorderer Theil des Gehäuses cylindrisch, 24—28 μ lang, mit schwach undulirten Seitenwänden, 7 μ breit, an der Mündung ein wenig verbreitert. Hinterer Theil schief kegelförmig, 12—16 μ lang. An der Ansatzstelle des Endkegels ist seitlich eine stark hervortretende Ausstülpung vorhanden, wodurch das ganze Gehäuse das Aussehen eines Fusses bekommt. Um 90° gedreht erscheinen die Gehäuse lang cylindrisch mit allmählich verjüngten Enden oder cylindrisch mit abgerundeten Enden. Colonien locker, ziemlich sperrig. Die concave Wand des Endkegels liegt der Wand des Muttergehäuses dicht an, während die Ausstülpung an die gegenüberliegende Wand stösst. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Europa (Deutschland: Holstein).

var. *divergens* (Imhof) **nob.** Tabula nostra XIX, Fig. 15—20[1].

Synonym: *D. divergens* Imhof, l. c. S. 134; *D. Sertularia* var. *divergens* (Imhof) Zach., Forschungsber., 1. Theil, S. 41; *D. Sertularia* var. *undulatum* Seligo, Ueber einige Flagellaten des Süsswassers, S. 6, Fig. 3 der Tafel; *D. subdivergens* Chodat, Bull. de l'herb. Boiss., Tome VI, pag. 171 et 173; *D. angulatum* var. *curvatum* Lemm., Ber. der Deutschen bot. Ges. 1900, S. 27; *D. divergens* var. *levis* Garbini, Accad. di Verona, Vol. LXXIV, Ser. III, Fasc. III, pag. 17.

Vorderer Theil des Gehäuses cylindrisch, 20—27 μ lang und 7—8 μ breit, an der Mündung etwas erweitert, häufig mit schwach undulirten Wänden, hinterer Theil immer mehr oder weniger stark gebogen, am Ende allmählich verjüngt, 15—20 μ lang. An der Uebergangsstelle des vorderen Theiles in den hinteren ist meistens eine undulirte Stelle vorhanden, welche aber mitunter sehr wenig deutlich ist. Um 90° gedreht erscheint das Gehäuse lang cylindrisch, mit erweiterter Mitte und allmählich verjüngtem Ende. Colonien sehr sperrig. Cysten kugelig, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

---

[1] An den Gehäusen dieser und anderer Dinobryen fand ich häufig Cysten von Peridineen befestigt; da ich manchmal zwischen den Colonien auch vollständig ausgebildete Exemplare von *Peridinium pusillum* (Penard) Lemm. beobachtet habe, so vermuthe ich, dass sie aus den oben erwähnten Cysten hervorgegangen sind. Sollte sich das durch weitere Beobachtungen bestätigen, so wäre damit ein interessantes Gegenstück zu dem marinen *Gymnodinium Pouchetii* Lemm. gefunden, dessen Ruhezustände an Appendicularien festsitzen.

Verbreitung: Europa.

var. *angulatum* (Seligo) **nob.** Tabula nostra XVIII, Fig. 24.

Synonym: *D. Sertularia* var. *angulatum* Seligo, l. c. S. 6, Fig. 1 der Tafel; *D. angulatum* (Seligo) Lemm., Forschungsber. der biol. Stat. in Plön, 7. Theil, S. 106.

Unterscheidet sich von voriger Varietät nur durch die stets geraden Gehäuse und die dichten, buschförmigen Colonien. Ist vielleicht nur eine Saisonform der var. *divergens*.

Verbreitung: Europa.

13. *D. balticum* (Schütt) **nob.** Tabula nostra XVIII, Fig. 25—29.

Synonym: *Dinodendron balticum* Schütt, Pflanzenleben, S. 274; *D. pellucidum* Levander, Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Bd. 12, S. 31, Taf. II, Fig. 1.

Zelle länglich, fast cylindrisch, am Hinterende stielartig ausgezogen, am Vorderende abgerundet. Vorderer Theil des Gehäuses lang cylindrisch, an der Mündung erweitert, hinterer Theil schief kegelförmig. Bei einer Drehung um 90° erscheint das Gehäuse langcylindrisch mit allmählich verjüngtem Ende. Colonien locker, ziemlich sperrig. Länge der Gehäuse nach der Spitze abnehmend. Untere Gehäuse 50—64 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit, oberste Gehäuse nur 32—35 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Umgebung von Helsingfors (Skären bei Esbo massenhaft, bei Löfö nur im Juni und Juli); Bornholm (März); Kieler Bucht; Bohuslän (März bis Mai); Väderö (April); Gulmarsfjord (April); Måsekär (April bis Juni, August); Kopparstenarne (April); Kalkgrundet—Öresund (Mai); Westküste von Norwegen (Mai bis Juli); Nordsee (April, zwischen 59° 31′ n. Br., 6° 28′ östl. L. und 57° 49′ n. Br. und 10° 43′ östl. L.); Spitzbergen (August); Grönland (Karakfjord).

14. *D. Bütschlii* Imhof, Zool. Anzeiger 1890.

Gehäuse cylindrisch mit schwach bogenartiger Krümmung, 41.4 bis 45 μ lang. Der vordere Dritttheil verengert sich allmählich bis zur Mündung um ein Drittel der Breite des Gehäuses. Das Hinterende ist nach einer Seite kurz verjüngt. Breite des Gehäuses in der Mitte 7,2—8 μ, an der Mündung 4,8—5,3 μ. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Oesterreich (Kärnten).

Vorstehende Angaben entnehme ich der Arbeit von IMHOF; sie bedürfen jedenfalls noch sehr der Ergänzung. Eine Abbildung kann ich leider nicht geben, da ich bisher keine Exemplare dieser Species gesehen habe.

Zweifelhafte Arten.

2. *D. petiolatum* Duj., Hist des Zoophytes. S. 322. Taf I, Fig. 22 „Animaux verts dans des urcéoles ou cupules longuement pédonculées, qui partent de l'intérieur des cupules plus anciennes. Longueur d'une cupule et d'un animalcule 0,018. Longueur du pédoncle 0,08 à 0,10. Longueur du polypier 0,25.“ (*mm!*)

KENT, Manual of Infusoria, pag. 278 et 411, identificirt diese Art mit *Stylobryon insignis* De Fromentel und *Poteriodendron petiolatum* Stein und nennt sie *Stylobryon petiolatum* Duj. Es ist das aber wohl kaum richtig, da *Stylobryon* farblos ist, *D. petiolatum* aber nach DUJARDIN „grün“ aussehen soll. Ich möchte daher annehmen, dass es sich nur um eine langgestielte Form von *D. stipitatum* oder *D. elongatum* handelt.

2. *D. juniperinum* Eichwald, Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou. Tome XX, 1847; KENT, Manual, S. 411, Taf. XXII, Fig. 23.
Verbreitung: Russland.

3. *D. gracile* Pritchard, History of Infusoria, S. 547.
Verbreitung: England.

7.

Das Auftreten der Dinobryen ist in den einzelnen Gewässern ganz verschieden. Im Allgemeinen lässt sich nach den bisherigen Beobachtungen nur sagen, dass sie in tiefen Seen nur periodisch vorkommen, in flachen Seen und Teichen aber je nach den eigenthümlichen, nicht näher erforschten besonderen Verhältnissen bald zu den perennirenden Planktonformen gehören, bald nur periodisch vorhanden sind.

Im Plöner See (60 *m*), Müggelsee (8 *m*), Dümmer See (ca. $1^1/_2$ *m*), Katzensee (6—8 *m*), Moortümpel bei Plön, in Lehmgruben bei Ludwigshafen etc. finden sich die Dinobryen nur zeitweise. Im Altrhein, Edeberg-See, Grossen und Kleinen Madebröckensee, Lützelsee (6 *m*) und vielen kleineren Gewässern sind sie aber das ganze Jahr hindurch vorhanden.

APSTEIN[1]) sucht letztere Erscheinung durch die schnellere Erwärmung der flachen Gewässer zu erklären. ZACHARIAS[2]) nimmt an, dass sich die Dinobryen in den kleineren Wasserbecken sapro-

---

1) Süsswasserplankton, S. 149.

2) Forschungsberichte der biol. Station in Plön. 7. Theil, S. 64 ff.

phytisch durch Aufnahme der im Wasser vielleicht vorhandenen organischen Stoffe ernähren. Aber sind diese in grösseren Seen nicht ebenso im Wasser reichlich vom Herbst bis zum Winter vorhanden? Wie erklärt sich dann das periodische Auftreten in manchen flachen Gewässern? Auch das Licht kann hierbei nicht in Betracht kommen, weil man in flachen Gewässern bald ein periodisches, bald ein stetiges Vorhandensein der Dinobryen constatiren kann. Ebenso wenig können die Temperaturverhältnisse als Erklärung herbeigezogen werden. Im Müggelsee waren *D. Sertularia* Ehrenb. und *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm. bei 17,8—20,3° C. sehr häufig; ebenso *D. Sertularia* Ehrenb., *D cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm. und *D. sociale* Ehrenb. im August bei 18,5—24,5 ° C. Im Dümmer See fand ich sehr häufig im December und Januar bei 3,75—4 ° C. *D. cylindricum* Imhof und *D. elongatum* Imhof, im März bei 4° C. *D. cylindricum* Imhof und im April bei 7,5° C. *D. elongatum* Imhof. Interessant sind auch in dieser Beziehung die kürzlich von Waldvogel veröffentlichten Ergebnisse über das Plankton des Lützelsees in der Schweiz1). Ich stelle seine Beobachtungen über das Auftreten der Dinobryen in einer kleinen Tabelle zusammen.

Datum	° C	*D. Sertularia*	*D. stipitatum*
11. 3. 99	7,5	dom.2)	—
20. 4. 99	12	dom.	—
7. 5. 99	14	dom.	—
20. 5. 99	20	dom.	—
3. 6. 99	21	dom.	—
17. 6. 99	19	häufig	—
1. 7 99	20	häufig	—
15. 7. 99	22,5	vorhanden	—
1. 8. 99	24	—	—
15. 8. 99	27	vorhanden	—
1. 9 99	23	vorhanden	vorhanden
19. 9. 99	17,5	dom.	häufig
30. 9. 99	16	vorhanden	—
14. 10. 99	15,5	häufig	—
30. 10. 99	12	dom.	vorhanden
16. 11. 99	7,5	dom.	vorhanden
5. 12. 99	3	dom.	—
3. 1. 00	1,5	dom.	vorhanden
28. 2. 00	5	dom.	—

Daraus geht doch unzweifelhaft hervor, dass die Temperatur keinen Einfluss auf das Auftreten von *Dinobryon* hat, höchstens könnte man constatiren, dass zu hohe Temperaturen die Vermehrung ungünstig beeinflussen. Da aber gerade während der in Betracht kommenden Monate *Ceratium* ausserordentlich häufig im Plankton vorhanden war, so liegt die Frage nahe, ob nicht durch das un-

---

1) Das Lautikerried und der Lützelsee. Zürich 1900.

2) dominirend: die Species macht in der Mehrzahl der Fänge einen Hauptfactor aus — häufig: sie tritt in einigen Fängen sehr stark auf oder ist in allen Fängen gut vertreten — vorhanden: sie ist anwesend (vergl. Waldvogel, l. c. S. 54).

gewöhnlich starke Auftreten des *Ceratium* die Vermehrung von *Dinobryon* beeinträchtigt worden ist. Es ist ja auch sonst im Plankton vielfach zu constatiren, dass die sehr starke Vermehruung eines bestimmten Organismus das Wachsthum der übrigen Planktonten ganz oder wenigstens nur theilweise unterdrückt. Dafür lassen sich genug Beispiele anführen. Ich erinnere nur an das monotone Bacillariaceen-, Schizophyceen- und Crustaceen-Plankton.

In manchen Gewässern erreichen die Dinobryen nur einmal, in anderen zweimal, in einzelnen noch häufiger ein Maximum, und zwar schwankt das nicht nur nach den Gewässern, sondern auch nach den Species.

1. *D. Sertularia* Ehrenb. Maximum im Müggelsee im Juni und im August; im Lützelsee vom October bis Juni und im September.
2. *D. sociale* Ehrenb.: Maximum im Plöner See im Juni und und August[1]).
3. *D. cylindricum* Imhof: Maximum im Dümmer See von December bis Januar und im März.
4. *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) Lemm.: Maximum im Plöner See im Juni[1]), im Müggelsee im Juni und August, im Altrhein von April bis Mai und im September, im Katzensee im April, Juli bis August und November, im Lake Cochituate im April und September.
5. *D. elongatum* Imhof: Maximum im Dümmer See im April, im Altrhein von April bis Mai und September.

Dieses verschiedene Auftreten in den einzelnen Gewässern lässt sich natürlich nur dann erklären, wenn die örtlichen Verhältnisse, vor allen Dingen aber die Zusammensetzung des Planktons in den einzelnen Monaten genau bekannt sind. Durch einen einzigen Factor diese Verhältnisse erklären zu wollen, ist meiner Meinung nach ganz und gar unmöglich.

Eigenthümlich ist auch die Thatsache, dass manchmal in einem Gewässer die Dinobryen häufig vorhanden sind, nach kurzer Zeit aber schon sehr selten werden, um dann ebenso plötzlich wieder in grosser Zahl aufzutreten. Ich habe das z. B. für den Dümmer- und den Müggelsee constatiren können (vergl. auch die Planktontabellen von APSTEIN und ZACHARIAS, sowie die Tabelle S. 520 dieser Arbeit). Entweder können sich die Dinobryen in kurzer Zeit sehr rasch und sehr stark vermehren, oder sie kommen manchmal in örtlich beschränkten Schwärmen vor, wären also mit anderen Worten nicht immer gleichmässig im Plankton der Gewässer vertheilt[1]). Auch diese Thatsachen bedürfen einer weiteren Untersuchung.

---

[1]) Nach den Angaben von APSTEIN, Süsswasserplankton. Die von ZACHARIAS (Forschungsber., 4. Theil) veröffentlichten Resultate weichen etwas davon ab. Beide bezeichnen *D. sociale* Ehrenb. in ihren Tabellen als *D. stipitatum* Stein.

In neuester Zeit hat Wesenberg-Lund eine sehr interessante und anregende Arbeit über das Abhängigkeitsverhältniss zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem specifischen Gewicht des Süsswassers veröffentlicht[2]). Er meint *D. stipitatum* als Sommerform von *D. Sertularia* betrachten zu dürfen; im Sommer werden die Stiele der Gehäuse länger, die Winkel spitzer (*D. stipitatum*), im Herbst aber werden die Stiele wieder kürzer, die Winkel breiter[3]) (*D. Sertularia*). Nach meinen langjährigen Beobachtungen vermag ich diese Ansicht nicht mit den wirklich constatirten Thatsachen in Einklang zu bringen. Ich bezweifle durchaus nicht, dass z. B. innerhalb mancher Species eine gewisse Saisonveränderung vorkommen kann; so betrachte ich z. B. *D. cylindricum* var. *angulatum* und var. *divergens* als solche Saisonformen. Dass aber aus dem typischen *D. stipitatum* die typische Form von *D. Sertularia* hervorgehen soll, möchte ich nach meinen bisherigen Erfahrungen doch sehr bezweifeln. Sollen solche Veränderungen constatirt werden, so ist es meiner Ansicht nach unbedingt nothwendig, alle einzelnen Arten, Unterarten und Formen zu beobachten und ihr Auftreten genau zu verfolgen, nicht aber aus der Fülle der Formen einzelne typische Arten herauszugreifen, wie es z. B. von Apstein und Zacharias geschehen ist.

Beide verzeichnen für den Plöner See nur „*D. divergens* und *D. stipitatum*". Nach meinen Untersuchungen kommen im Plankton dieses Gewässers aber folgende Arten vor und zwar zeitweilig in grösserer Menge. 1. *D. Sertularia* Ehrenb., 2. *D. stipitatum* Stein var. *bavaricum* (Imhof) Zach., 3. *D. sociale* Ehrenb., 4. *D. elongatum* Imhof, 5. *D. cylindricum* Imhof nebst var. *angulatum* (Seligo) Lemm. und var. *divergens* (Imhof) Lemm. Das sind zusammen sieben verschiedene Formen, deren weitere Entwickelung im Plankton des Plöner Sees zum grossen Theile nicht weiter bekannt ist. Ich hebe das nur hervor, weil Wesenberg-Lund die über das Plankton dieses Gewässers veröffentlichten Tabellen ohne Weiteres als vollständig richtig ansieht und dem entsprechend verwerthet (l. c. S. 617).

Ich hoffe im nächsten Jahre genauere Mittheilungen über das Phytoplankton des Gr. Plöner Sees (also auch über das Auftreten der Dinobryen und ihre Variation) veröffentlichen zu können, da mir der Leiter der biologischen Station, Herr Dr. Otto Zacharias, gütigst zugesichert hat, mir in regelmässigen Zwischenräumen Planktonproben zuzusenden.

---

[1]) Die Planktonalgen des Müggelsees. 2. Beitrag. S. 187.

[2]) Biol. Centralbl., Bd. XX, Nr. 18 und 19.

[3]) l. c., S. 615.

Aehnlich verhält es sich übrigens mit den *Pediastrum*-Formen: WESENBERG-Lund vermuthet, dass *Ped. pertusum* Kuetz. die Sommerform von *Ped. Boryanum* Menegh. sei; auch bei dieser so ausserordentlich formenreichen Gattung sind zunächst alle einzelnen Formen zu verfolgen. Was APSTEIN und ZACHARIAS als *Ped. pertusum* und *Ped. Boryanum* bezeichnen, ist ein Gemisch aller möglichen Formen. Ersterer verzeichnet z. B. für den Einfelder See nur die eben angeführten Arten. Ich fand aber in der mir gütigst übersandten Planktonprobe folgende Formen: 1. *Ped. clathratum* (Schroeter) Lemm. und var. *punctatum* Lemm., 2. *Ped. angulosum* var. *araneosum* Racib., 3. *Ped. Boryanum* (Turp.) Ehrenb, nebst var. *longicorne* Reinsch, 4. *Ped. duplex* Meyen nebst var. *asperum* A Br., var. *reticulatum* Lagerh. und var. *pulchrum* Lemm., 5. *Ped. biradiatum* Meyen: das sind 10 wohlunterschiedene Formen!

Aus allen diesen Mittheilungen geht hervor, wie vorsichtig man bei der Zusammenziehung einzelner Formen zu Werke gehen muss. So lange nicht genaue, lückenlose Untersuchungen über die Grösse der Variation vorliegen ist es jedenfalls zweckmässiger, auch nahe verwandte Formen zu scheiden, als sie alle einfach mit einander zu einer zu verschmelzen, denn nur durch genaues Studium jeder einzelnen Variation dürfte schliesslich ein Einblick in die Grösse der Variation und ihre Ursachen gewonnen werden. Es bietet sich hier noch ein weites Feld für vergleichende Untersuchungen. Möge vorliegende Arbeit dazu Anregung geben!

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Zeichnungen sind, mit Ausnahme von Fig. 1—7, 24 der Tafel XVIII mit Hilfe des kleinen SEIBERT'schen Zeichenapparates nach einem SEIBERT'schen Mikroskop entworfen.

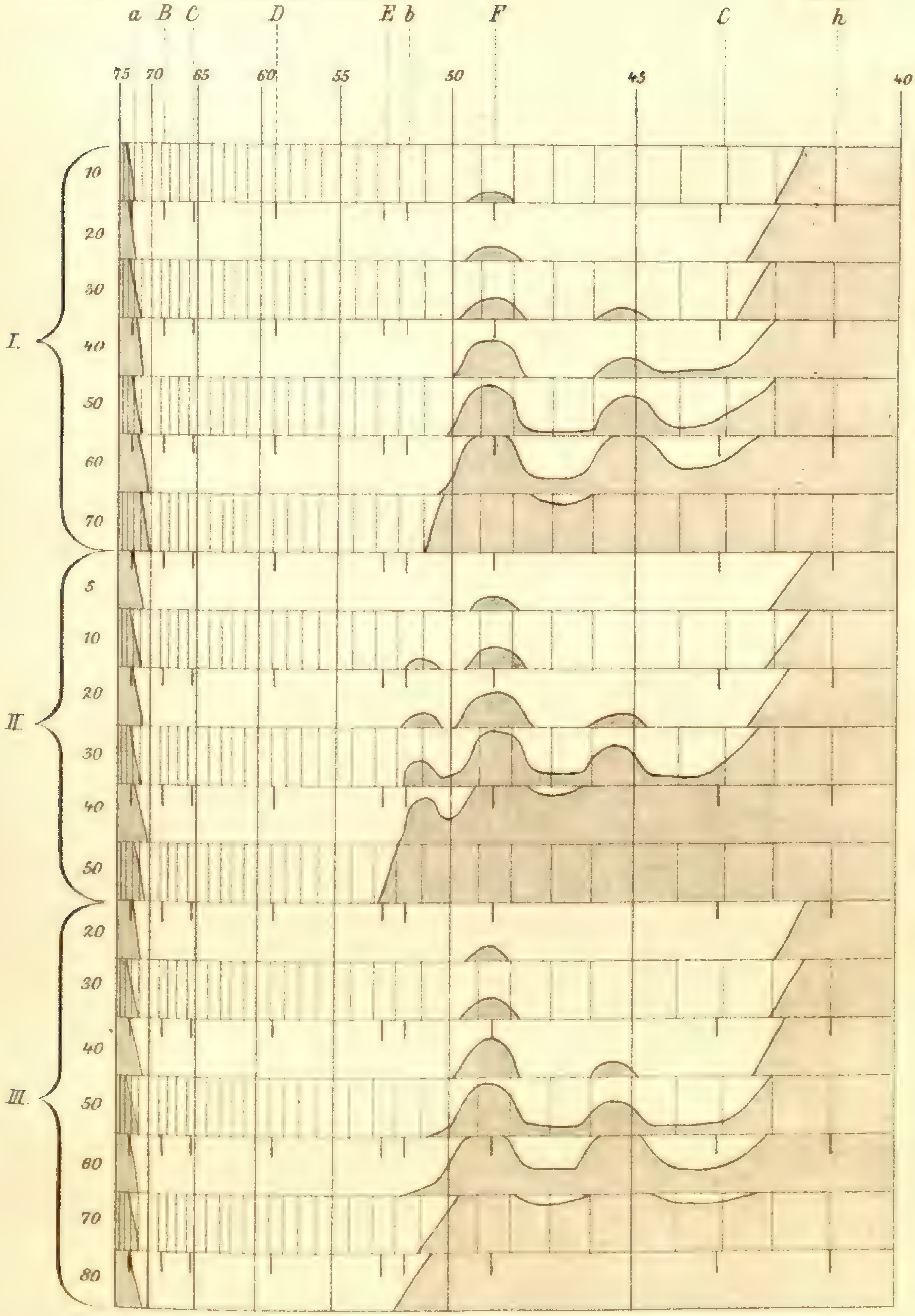
Tafel XVIII.

Fig. 1. *D. utriculus* (Ehrenb.) Klebs. Nach STEIN.
„ 2. *D. eurystoma* (Stokes) nob. Nach STOKES.
„ 3. *D. Stokesii* nov. spec. Nach STOKES.
„ 4—5. *D. undulatum* Klebs. Nach KLEBS.
„ 6—7. *D. spirale* Iwanoff. Nach IWANOFF, Fig. 6, Vergr. 1000: Fig. 7 (Spore?) Vergr. 1250.
„ 8. *D. Marssonii* Lemm, Vergr. 750.
„ 9—10. *D. Sertularia* Ehrenb., Fig. 9, Vergr. 305; Fig. 10, Vergr. 750.
„ 11. *D. Sertularia* var. *thyrsoideum* (Chodat) nob. Vergr. 750.
„ 12—16. *D. protuberans* Lemm., Fig. 12, Vergr. 305; Fig. 13—16, Vergr. 750.
„ 17—18. *D. sociale* Ehrenb., Fig. 17, Vergr. 305; Fig. 18, Vergr. 750.
„ 19. *D. stipitatum* var. *bavaricum* (Imhof) Zach., Vergr. 750.
„ 20. *D. elongatum* Imhof, Vergr. 305.
„ 21—22. *D. elongatum* var. *undulatum* Lemm., Vergr. 750.

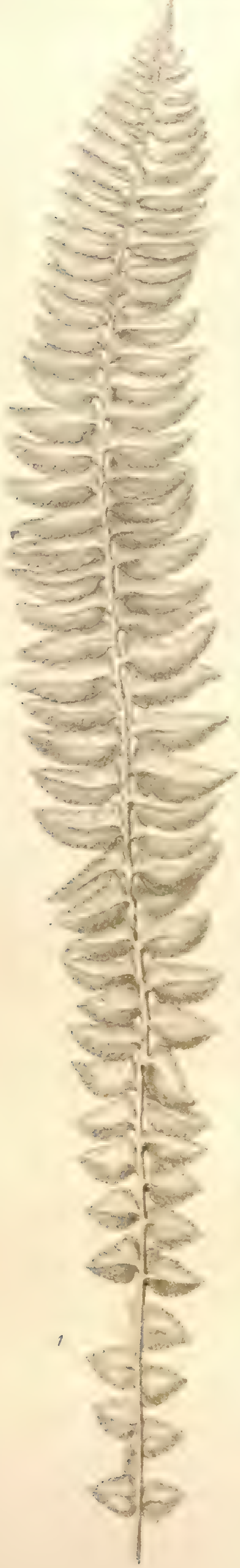
Fig. 23. *D. cylindricum* var. *palustre* Lemm., Vergr. 305.
„ 24. *D. cylindricum* var. *angulatum* (Seligo) nob. Nach Seligo.
„ 25—29. *D. balticum* (Schütt) nob., Fig. 25, Vergr. 305; Fig. 26—29, Vergr. 750.

Tafel XIX.

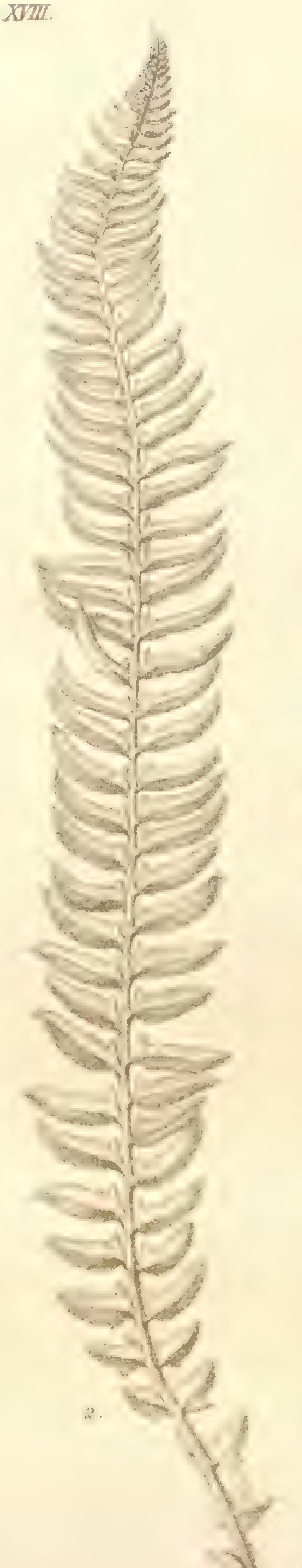
Fig. 1—5. *D. cylindricum* Imhof, Fig. 1, Vergr. 305; Fig. 2—5, Vergr. 750.
„ 6—8. *D. cylindricum* var *palustre* Lemm., Vergr. 750.
„ 9—11. *D. cylindricum* var. *Schauinslandii* Lemm., Fig. 9, Vergr. 305; Fig. 10—11, Vergr. 750.
„ 12—14. *D. cylindricum* var. *pediforme* Lemm., Fig. 12, Vergr. 305; Fig. 13, Vergr. 1000; Fig. 14, Vergr. 750.
„ 15—20. *D. cylindricum* var. *divergens* (Imhof) nob., Fig. 15, Vergr. 305; Fig. 16—20, Vergr. 750.



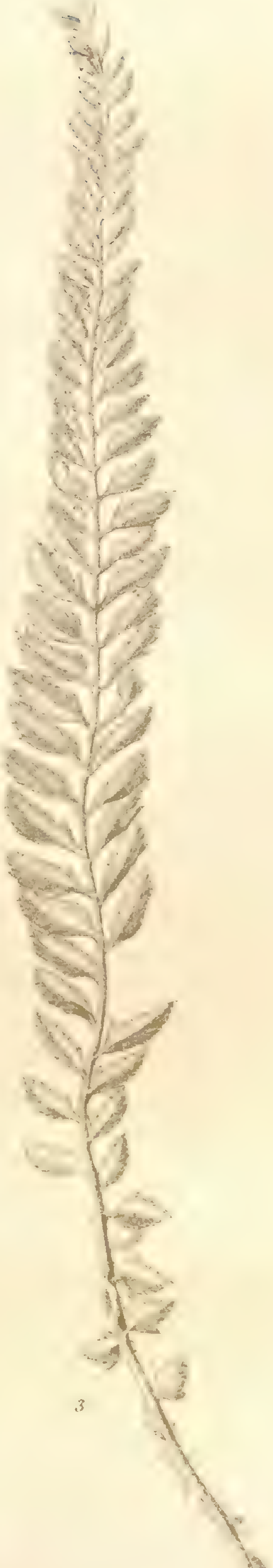
W. Zopf gez. E. Laue lith.



1

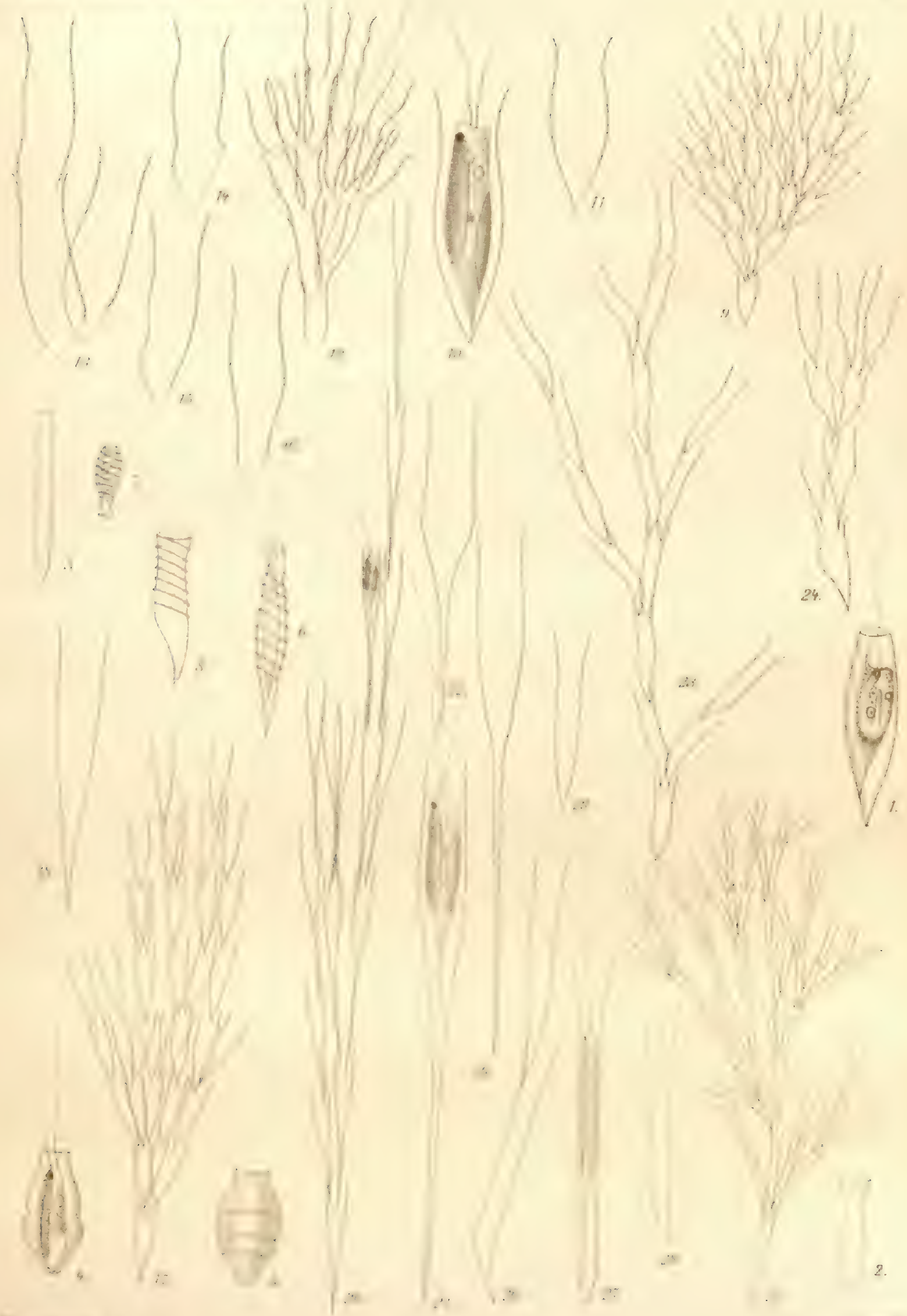


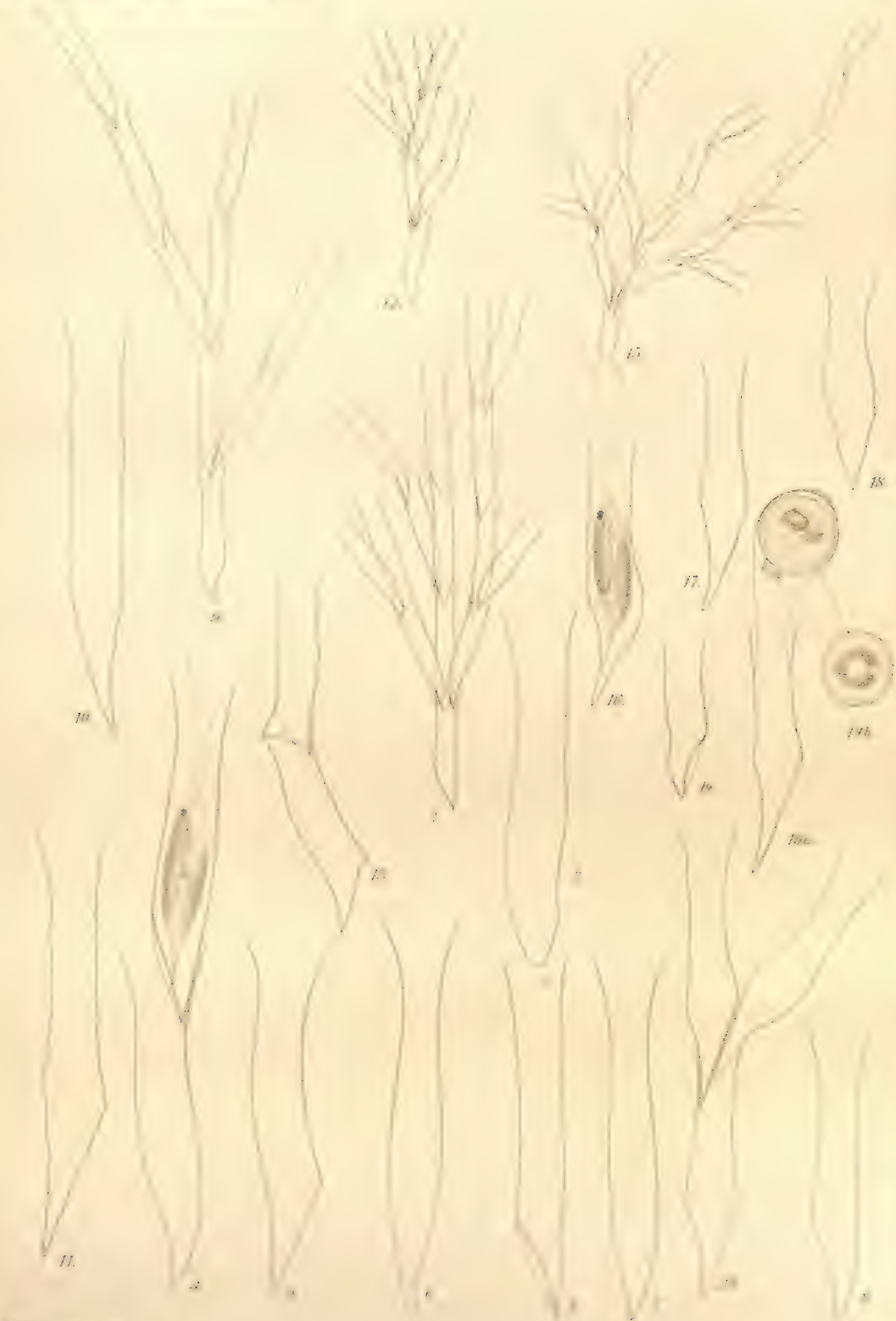
2.



3

E. Laue lith.


14
11
13
15
12
10
9
16
24.
1.
5
6
23
4
17
27
2.


14.
15.
18.
9.
17.
10.
16.
14b.
19.
12.
11.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1901, Herrn Geh. Rath Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allée 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1901.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.

Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Volkens, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.

Schatzmeister: O. Müller.

Redactions-Commission: Kny, Volkens, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.

Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt. erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche Berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Verlag von Gebrüder Borntræger in Berlin und Leipzig.

SYMBOLAE ANTILLANAE

SEU

FUNDAMENTA

FLORAE INDIAE OCCIDENTALIS

EDIDIT

IGNATIUS URBAN

Bis jetzt liegen vor:

VOLUMEN I fasciculus III (damit ist vol. I abgeschlossen)

VOLUMEN II fasciculus I und II.

Inhalt von Volumen I und II:

I. Ign. Urban: Bibliographia Indiae occidentalis botanica.
II. Ign. Urban: Araliaceae.
III. Gust. Lindau: Polygonaceae.
IV. Rud. Schlechter: Asclepiadaceae.
V. Ign. Urban: Species novae, praesertim portoricenses
VI. Guil. Ruhland: Eriocaulaceae.
VII. Franc. Buchenau: Juncaceae.
VIII. Ign. Urban: Sabiaceae.
Addenda et corrigenda.
Index nominum latinorum.
Index nominum vernaculorum.

Inhalt von Volumen II, fasc. I:

I. Ign. Urban: Bibliographia Indiae occidentalis botanica.
II. C. B. Clarke: Cyperaceae.
III. Ign. Urban: Mantissa ad Cyperaceas Clarkeanas.
IV. Gust. Lindau: Acanthaceae.
V. Car. Mez: Lauraceae et Bromeliaceae novae.
VI. Ign. Urban: Leguminosae novae vel minus cognitae.
VII. Rob. Pilger: Arthrostylidium.

Das Werk erscheint in zwanglosen Lieferungen von 8—12 Druckbogen. Circa 30 Druckbogen bilden einen Band. Der Subscriptionspreis des Druckbogens beträgt 90 Pfg.; nach Ausgabe eines Bandes wird der Preis für denselben erhöht.

Preis für Volumen I: 34 Mk.
Preis für Vol. II fasc. I: 9 Mk.
— — — — II: 9 Mk. 90 Pf.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

GENERALVERSAMMLUNGS-HEFT.

ERSTER THEIL.

AUSGEGEBEN AM 4. DECEMBER 1900.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1900.

Inhaltsangabe zum Generalversammlungs-Heft.

Erstes Heft.

Seite

Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1896—98 . . . (1)

I. Phanerogamen. (Berichterstatter: Th. Schube und K. W. v. Dalla Torre) . . . . (3)

II. Pteridophyta. (Berichterstatter: Chr. Luerssen) . . (54)

III. Lebermoose und Laubmoose. (Berichterstatter: K. Osterwald) . . . . (70)

IV. Characeae. (Berichterstatter: Bruno Schröder). . . (104)

V. Meeresalgen. (Nord- und Ostsee.) (Berichterstatter: P. Kuckuck) . . . . (105)

VI. Algen des Süsswassers. (Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.) (Berichterstatter: W. Schmidle) . (107)

VII. Bacillariales. (Berichterstatter: Bruno Schröder). . (118)

VIII. Uredineen und Ustilagineen. (Berichterstatter: P. Dietel) (122)

IX. Flechten. (Berichterstatter: A. Zahlbruckner) . . . (132)

Bericht
der
Commission für die Flora von Deutschland
über neue Beobachtungen aus den Jahren 1896—98.

Vorgelegt von ihrem Obmanne.

Auch diesmal kann der Bericht nicht ganz vollständig erscheinen, denn Herr W. RUHLAND war leider verhindert, die zugesagte Zusammenstellung über die Pilze einzuliefern, und es ist mir trotz vieler Bemühungen nicht gelungen, einen Ersatzmann für ihn zu finden. Nach den bisherigen Erfahrungen erscheint es mir fraglich, ob es überhaupt möglich sein wird, diese Abtheilung vollständig zu erhalten, zumal die Arbeit sich nun schon über einen Zeitraum von 10 Jahren erstrecken muss. Vielleicht kommt es aber doch auch hier noch zu einem günstigen Abschluss der Amtsdauer unserer gegenwärtigen Commission; da der nächste Bericht, die Jahre 1899—1901 umfassend, erst 1902 erscheinen wird, könnte sich wohl angesichts der reichlich bemessenen Frist noch ein Bearbeiter hierfür finden lassen. Für die Rost- und Brandpilze hat übrigens Herr P. DIETEL die Zusammenstellung freundlichst übernommen.

Die Anordnung blieb in der Hauptsache dieselbe, wie im Vorjahre. Doch wurde der Begriff Obersachsen (**Os**) diesmal nur für das Königreich einschliesslich des sogenannten Kurkreises beibehalten, das Flachland der Provinz Sachsen wurde als Mittelsachsen (**Ms**) davon abgetrennt. Auf besonderen Wunsch wurde an einigen Stellen behufs naturgemässerer Gestaltung der Bezirke von der politischen Grenze abgesehen, also z. B. das Gebiet von Cuxhaven zu Niedersachsen, das von Osnabrück zu Westfalen gerechnet.

Der Phanerogamentheil erscheint diesmal einheitlicher als im vorigen Berichte. So wurde z. B. das ganze Litteraturverzeichniss in alphabetischer Anordnung eingerichtet. In dasselbe wurden, dem Wunsche meines Mitarbeiters gemäss, auch eine grosse Anzahl Schriften und Aufsätze mit aufgenommen, die zwar nichts Neues von Bedeutung bringen, aber doch eine mehr oder weniger beachtenswerthe Florenskizze eines Gebietstheils enthalten: diese wurden in dem Verzeichnisse durch Einklammerung der Nummer gekennzeichnet. In derselben Weise mussten, um eine Häufung verschiedener Zeichen zu vermeiden, auch diejenigen Arbeiten bemerklich gemacht werden, die hier nicht oder nur unzulänglich berücksichtigt werden konnten, weil sie entweder den Berichterstattern nicht zur Verfügung standen oder so viel Neues bieten, dass es hier aus Raummangel nicht gebracht werden konnte.

Auch an dem Inhalte der eigentlichen Zusammenstellung dürfte diesmal verhältnissmässig nur wenig auszusetzen zu sein. Ein sehr bedeutendes Verdienst um die Zuverlässigkeit derselben hat sich Herr P. ASCHERSON erworben, der mit einem beträchtlichen Zeitaufwande in einer sehr grossen Zahl von zweifelhaften Fällen mich mit seiner ungewöhnlichen Sach- und Litteraturkenntniss unterstützte. Auch an dieser Stelle sei ihm hierfür der herzlichste Dank ausgesprochen! Von den in der vorigen Arbeit stehen gebliebenen Versehen ist der grösste Theil durch die Berichtigung auf S. (293)—(294) des vorigen Bandes, auf die hier nochmals hingewiesen sei, erledigt; einige daselbst noch ausgelassene sind in der vorliegenden Zusammenstellung erwähnt.

Von den Mitgliedern der Commission hat mir diesmal nur eine kleine Anzahl Berichtigungen und Bemerkungen zu der Arbeit mitgetheilt; hoffentlich gelingt es durch eine Abänderung des bisher eingehaltenen Verfahrens, für die ein Vorschlag der Generalversammlung gemacht werden soll, eine merklichere Bethätigung ihres Interesses zu erzielen.

Für die Theilgebiete gelten nachstehende Abkürzungen und die hier gegebene Reihenfolge:

Op = Ostpreussen, **Wp** = Westpreussen, **P** = Pommern, **Me** = Mecklenburg, **Sw** = Schleswig-Holstein (in der bisher üblichen Ausdehnung), **Ns** = Niedersachsen (desgl.), **Br** = Provinz Brandenburg, **Ps** = Posen, **Sl** = Schlesien (Provinz und Oesterreichisch-Schl.), **Os** = Obersachsen (Königreich Sachsen nebst dem Kurkreis), **Ms** = Mittelsachsen (Rest des Flachlandes der Provinz Sachsen), **Hc** = Hercynien (Harz, thüringisches und hannöversches Bergland, Braunschweig), **H** = Hessen (ausser dem rheinischen Theile des Grossherzogthums), **W** = Westfalen, **R** = Rheinprovinz, **Mr** = Mittelrheingebiet (Rheinisches Hessen und Rheinbayern), **E** = Elsass-Lothringen, **Bd** = Baden, **Wb** = Württemberg, **B** = Bayern, **Bö** = Böhmen, **M** = Mähren, **N** = Niederösterreich, **O** = Oberösterreich, **S** = Salzburg, **St** = Steiermark, **K** = Kärnten, **Kr** = Krain, **L** = Littorale (Istrien, Triest), **T** = Tirol, **V** = Vorarlberg, **Schw** = Schweiz.

I. Phanerogamen.

Berichterstatter: TH. SCHUBE und K. W. V. DALLA TORRE.

Litteratur.

(**A. B. Z.** = Allgemeine Botan. Zeitschrift; **B. C.** = Botan. Centralblatt; **B. H. B.** = Bulletin de l'Herbier Boissier; **B. S. Mur.** = Bulletin de la Soc. Murithienne; **Ber. Schw. B. G.** = Berichte der Schweizer. Bot. Gesellschaft; **D. B. M.** = Deutsche Bot. Monatsschrift; **Mitt. Els.-L.** = Mittheilungen der Philomath. Gesellschaft für Elsass-Lothringen; **Mitt. Steierm.** = Mittheilungen des Naturwiss. Vereins für Steiermark; **Mitt. Thür. B. V.** = Mittheilungen des Thüringischen Botan. Vereins; **N. G. B.** = Nuovo Giornale Botanico; **Ö. B. Z.** = Oesterr. Bot. Zeitschrift; **Schr. Danz.** = Schriften der Naturforsch. Gesellschaft zu Danzig; **V. Brandb.** = Verhandl. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg; **V. Brünn** = Verhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Brünn; **Z. B. G.** = Verhandl. der Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien; **Z. Posen** = Zeitschrift der Botan. Abtheilung des Naturw. Vereins zu Posen.)

1. **Abel, O.,** Einige neue Monstrositäten bei Orchideenblüthen. Z. B. G. 47, S. 415—420; Fig. — 2. **Ders.,** Zwei für Niederösterreich neue hybride Orchideen. Wie vor. 47, S. 609—615. — 3. **Ders.,** Beobachtungen an Orchideen der österreich. Flora. Wie vor. 48, S. 409—412. — 4. **Ders.,** Einige Ophrydeen. Wie vor. 48, S. 306—311; Fig. — 5. **Abromeit, J.,** Bericht über die 34. Jahresversammlung des Preuss. Bot. Vereins zu Rastenburg. Schr. Phys.-Oek. Ges. Königsberg 37, S. 139 bis 161: 1896. — 6. **Ders.,** desgl. über die 35. Jahresvers. in Konitz. Wie vor. 38, S. 37—63. — 7. **Ders.,** desgl. über die 36. Jahresvers. in Goldap. Wie vor. 39, S. 18—64. — 8. **Ders.,** Bericht über die monatlichen Versammlungen des Vereins im Winter 1895/96. Wie vor. 37, S. 161—173. — 9. **Ders.,** desgl. über die Sitzungen im Winter 1896/97. Wie vor. 38, S. 63—78. — (9a.) **Ders., Jentzsch** und **Vogel,** Flora von Ost- und Westpreussen: 1. Hälfte, IX und 400 S., Berlin 1898. — (10.) **Ahrens, E.,** Tabellen zur Bestimmung der in der Umgebung von Burg wildwachsenden zweisamenlappigen Pflanzen. Progr. Gymn. Burg 1893—1896; 78 S. — 11. **Alpers, F.,** Fremdländische Pflanzen bei Hannover. Jahresh. Naturw. Ver. Lüneburg XIV, S. 63—70: 1896/98. (Hier nur zum kleinen Theil berücksichtigt.) — (12.) **D'Alverny, A.,** Note sur la flore estivale des Hohe Tauern. Bull. Soc. Bot. France 1893, S. 673—681[1]. — 13. **Anders, J.,** Beiträge zur Kenntniss der Flora des mähr.-schlesischen Gesenkes. A. B. Z. IV, S. 116—118. — 14. **Ders.,** Der Schaibaer Wald. Mitt. Nordböhm. Exc.-Club XIX, S. 75—82; 1896. — 15. **Ders.,** Das Habsteiner Torfmoor. Wie vor. XX, S. 79—88, 1897. — 16. **Ders.,** Naturwiss. Beiträge. Wie vor., S. 393—395. — 17. **Anger, F.,** Ueber *Ruscus Hippoglossum.* Z. B. G. XLVI, S. 5. — 18. **Ders.,** Einige interessante Pflanzenfunde aus Niederösterreich. Z. B. G. XLVII, S. 47. — 19. **Appel, O.,** Kritische und andere bemerkenswerthe Pflanzen aus der Flora von Coburg, II. Mitt. Thür. B. V. IX, S. 27—29. — 20. **Artzt, A.,** Zusammenstellung der Phanerogamenflora des sächsischen Vogtlandes. Abh. Isis, Dresden 1896, S. 3—16. — 21. **Arvet-Touvet, C.,** Hieraciorum

---

[1] Die Bestimmungen sind zum Theil ganz unverlässlich. D. T.

novorum descriptiones. B. H. B. V, S. 717—735. — 21a. **Ders.,** Révision des épervières de l'herbier Haller fils. Ann. Jard. Genève I, S. 68ff.; 1897. — 22. **Ascherson, P.,** Eine bemerkenswerthe Spielart der *Populus tremula.* D. B. M. XIV, S. 73—75. — 23. **Ders.** und **Graebner, P.,** Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Lieferung 1—6. Leipzig 1896/98. — 24. **Dies.,** Flora des norddeutschen Flachlandes ausser Ostpreussen. Berlin 1898/99; 12 und 874 S.[1]). — 25. **Ascherson, P.,** *Bidens connatus* in Mecklenburg. Arch. Ver. Frd. Natg. in Mecklenb. LII, S. 87—95; 1898. — 26. **Ders.,** Bericht über die 64. Hauptversammlung des Bot. Vereins am 31. Mai 1896. V. Brandb. 38, S. I—XX; 1896. — 27. **Ders.,** *Neottia cordata* bei Forst N.-L. gefunden. V. Brandb. 38, S. LII, LIII. — 28. **Ders.,** Weitere Beobachtungen über die Verbreitung von *Bidens connatus* und den für Deutschland neu aufgefundenen *B. frondosus* in Norddeutschland. V. Brandb. 38, S. LIII—LX. — 29. **Ders.,** Mittheilungen über einige neue Pflanzenfunde in der Provinz Brandenburg. V. Brandb. 39, S. XXXIV—XLIII. — 30. **Ders.,** Ueber die Verbreitung der nordamerikanischen *Bidens*-Arten und über den bei Sommerfeld aufgefundenen *B. pilosus.* V. Brandb. 39, S. LXXXIX—XCI. — 30a. **Ders.,** *Pedicularis comosa* als Adventivpflanze. V. Brandb. 40, S. III. — 30b. **Ders.,** Mitth. über *Carex Hornschuchiana* × *lepidocarpa* und *Hornsch.* × *Oederi.* V. Brandb. 34, S. 28. — 31. **Ders.,** Uebersicht neuer bezw. neu veröffentlichter Funde von Gefässpflanzen des Vereinsgebiets aus dem Jahre 1897. V. Brandb. 40, S. 53—61. — 31a. **Ders.** und **Magnus, P.,** *Vaccinium Oxycoccus* var. *leucocarpum* vom Steinhuder Meer. V. Brandb. 38, S. LI. — 32. **Aubert, J.,** Notes sur quelques plantes rares ou non signalées de la vallée de Joux. Bull. Soc. Vaudoise XXXIII, S. 196—201; 1897.

33. **Bachmann, H.,** Submerse Blätter von *Nymphaea alba.* Jahresb. Zürich B. G. in Ber. Schw. B. G. VII, S. 11. — 34. **Ders.,** Landformen bei *Nymphaea alba.* Wie vor., S. 11. — 35. **Bänitz, C.,** Ueber seltene und neue schlesische *Rubi* und *Rubus*-Hybriden im Herbar. europ. 98. Lieferung. Ö. B. Z. 46, S. 433—438. — 36. **Ders.,** Ueber seltene und neue *Rubi* und *Rubus*-Hybriden aus Baden, Bayern u. s. w. im Herb. europ. Ö. B. Z. 48, S. 22—29, 63—68. — 37. **Ders.,** Ueber *Oryza clandestina* f. *inclusa* und f. *patens* Wiesb. D. B. M. XV, S. 19—21. — 38. **Ders.,** *Oryza clandestina* und deren Formen. D. B. M. XV, S. 261, 262. — (39.) **Ball, J.,** The distribution of plants on the southside of the alps. Transact. Linn. Soc. London; Bot. 1896, S. 119—227. — (40.) **Baltzer, L.,** Das Kyffhäusergebirge in mineralogischer und botanischer Beziehung. 2. (Titel-) Aufl., Leipzig 1896; 6 u. 170 S., 2 Karten. — (41.) **Barber, E.,** Flora der Oberlausitz preussischen und sächsischen Antheils, einschliesslich des nördlichen Böhmens. I. Theil. Abh. Natw. Ges. Görlitz XXII, S. 317—388; 1898. (Nur Litteratur und Gefässkryptogamen.) — 42. **Barnewitz, A.,** Botan. Mittheilungen. V. Brandb. 40, S. LXVII, LXVIII. — 43. **Baruch** und **Nölle,** Flora von Paderborn. Jahresb. Westfäl. Prov.-Ver. 24, S. 177—189; 26, S. 104—126. — (44.) **Bayerische Bot. Ges.** Vorarbeiten zu einer Flora Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. IV u. V, S. 1—198; 1896/97. — (45.) **Beauverd, G.,** Quelques plantes du versant valaisan des alpes vaudoises. Bull. Soc. Bot. Genève VIII, S. 54—60. — (46.) **Ders.,** Aperçu sur la flore du Mont-Gelé de Riddes. B. S. Mur. 23/25, S. 28—43. — (47.) **Ders.,** Quelques stations nouvelles des calcaires jurassiques etc. des environs d'Ardon (Valais). B. S. Mur. 26, S. 251—255; 1898. — (47a.) **Beck, G. v.,** Die Wachau, eine pflanzengeographische Skizze aus Niederösterreich. Bl. Ver. Landesk. N. Ö. 1898, S. 193—208. — 48. **Beck, G. v.,** Einige für die Flora von Niederösterreich neue und seltene Pflanzen. Z. B. G. 46, S. 380, 381. — 49. **Ders.,** Ueber die Formen der *Anthyllis Dilleni* aut. Z. B. G. 46, S. 53, 54. — 50. **Ders.,** *Populus nigra* im Prater.

---

1) Von den äusserst zahlreichen neuen Angaben, namentlich auch hinsichtlich der Synonymik, konnte hier nur ein geringer Theil wiedergegeben werden; auf einen Auszug aus der noch wichtigeren Nr. 23 musste fast ganz verzichtet werden.

Z. B. G. 47, S. 206. — 51. **Ders.**, *Pinus permixta* im Weckendorfer Revier. Z. B. G. 47, S. 642, 643. — (52.) **Ders.**, Alpenblumen des Semmeringgebietes. Wien 1898, 47 S., 18 col. Tafeln. — 53. **Becker, W.**, Floristisches aus der Umgebung von Sangerhausen. D. B. M. XIV, S. 21—24; XV, S. 84—86; XVI, S. 66—68. — 54. **Ders.**, Untersuchungen über die Arten von *Viola* aus der Gruppe *Pteromischion*. D B. M. XVI, S. 10—12, 41—43, 164—166, 185—187. — 55. **Ders.**, Zur Flora Nordthüringens und des Südharzes. Mitt. Thür. B. V. XI, S. 76, 77. — 56. **Ders.**, Die Formen von *Ajuga genevensis* und *A. reptans* bei Wettelroda. Wie vor., S. 77, 78. — 57. **Ders.**, Die Veilchen der Umgegend von Wettelroda. Wie vor., S. 78. — 58. **Behrendsen, W.**, Zur Kenntniss der Berliner Adventivflora. V. Brandb. 38, S. 76—100. — (59.) **Bennett, A. W.**, The flora of the alps. 2 vol., London 1897, 165 u. 223 S., 120 Tafeln. — (60.) **Bensemann, H.**, Die Vegetation der Gebiete zwischen Cöthen und der Elbe. Osterprogr. Cöthen 1896, 32 S. — 61. **Bernoulli, W.**, Quelques stations de plantes valaisannes. B. S. Mur. 23,25, S. 3—8; 1897. — 62. **Besse, M.**, Formes et stations nouvelles de Potentilles. B. S. Mur. 21/22, S. 119—122. — 63. **Ders.**, Stations nouvelles de *Hieracium*. B. S. Mur. 23/25, S. 9—20. — 64. **Ders.**, Stations nouvelles ou mieux précisées. Wie vor., S. 21—23. — (65.) **Ders.**, Riddes et ses environs. Wie vor. 26, S. 267—274. — 66. **Beyer, R.**, Bericht über die 66. Hauptversammlung des Bot. Vereins. V. Brandb. 39, S. I bis LIV; 1897. (vgl. auch Z. Posen IV, S. 33ff. und Schr. Danz. III, S. 1—42.) — 67. **Ders.**, Bericht über die 68. Hauptversammlung. V. Brandb. 40, S. I—XXXIX; 1898. — 69. **Ders.**, Ueber *Linum Leonii* Schulze und andere Formen der Gruppe *Adenolinum*. V. Brandb. 40, S. LXXXII-XCIV. — (70). **Beyse, G.**, Schulflora von Bochum. Progr. Oberrealsch. Bochum 1894 und 1896, 113 S. — 71. **Bielefeld, R.**, Beitrag zur Flora Ostfrieslands. Abh. Natw. Ver. Bremen XIII, S. 353—374; 1896. — 72. **Bily, A.**, Beitrag zur Flora Mährens. V. Brünn 35, Abh. S. 257—267. — (73.) **Bley, F.**, Die Flora des Brockens. Berlin 1896; 46 S., 9 Tafeln; 2. Aufl., ebenso, 1898. — (74.) **Bliedner, A.**, Die Wartburgstadt im Pflanzenschmucke. Eisenach 1898, 7 u. 78 S. — 75. **Blocki, Br.**, *Potentilla Dichtliana* n. sp. A. B. Z. III, S. 23, 24. — 76. **Blümml, E. K.**, Pflanzenfunde aus Niederösterreich. Z. B. G. 48, S. 687. — (77.) **Bock**, Streifzüge durch die Bromberger Flora. Z. Posen III, S. 73—84; 1896. — 78. **Ders.**, Nachtrag zum Pflanzenverzeichniss. Z. Posen III, 86—88. — (78a.) **Ders.**, Ueber den gegenwärtigen Stand der Florenkenntniss der Provinz Posen. V. Brandb. 39, S. XXX, XXXI. — 79. **Borbás, V. v.**, De speciebus *Odontitidum* Hungariae. Termész. Füzet. XXI, S. 441—472; 1898. — (80.) **Bornmüller, J.**, Zur Flora Tessins. B. H. B. IV, S. 145—162; 1896. — (81.) **Ders.**, Einige Notizen zur Flora des M. Pian und des M. Cristallo in Oberitalien. Mitt. Thür. B. V. X, S. 42—44; 1897. — 82. **Brand, A.**, Monographie der Gattung *Lotus*. Engler's Jahrb. XXV, S. 166—232; 1898. — 83. **Ders.**, Nachträge zu Huth's Flora von Frankfurt. Helios XV, S. 55—66; 1898. — 83a. **Ders.**, Monographie der Gattung *Nigella*. Helios XIII, S. 8—15, 22—28, 33—38. — (84.) **Brand, F.**, Ueber die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seine Grundalgen. B. C. LXV, S. 1—13. — (85.) **Brandes, W.**, Flora der Provinz Hannover. Hannover 1898; 7 u. 512 S. — (86.) **Brandl, J.**, Laub- und Nadelhölzer um Aschaffenburg. Progr. Gymn. Aschaffenburg 1897; 20 u. 46 S. — 87. **Braun, H.** und **Topitz, A.**, Ueber einige neue Formen der Gattung *Mentha*. D. B. M. XIV, S. 55—59, 140—145. — 88. **Brehm, V.**, Beiträge zur Flora des Kaiserwaldes in Böhmen und des Egerlandes. D. B. M. XV, 244—246, 262—266. — 89. **Briquet, J.**, Monographie des buplèvres des alpes maritimes. Basel und Genf 1897; 131 S. — 90. **Ders.** u. **Chenevard, Ph.**, Observations sur quelques plantes rares ou critiques des alpes occidentales. Bull. Soc. Bot. Genève VIII, S. 70—74. — 91. **Briquet, J.**, Fragmenta monographiae Labiatarum IV. B. H. B. IV, S. 676—696, 762—808, 847—878. — 92. **Ders.**, Quelques notes d'herborisations dans le Tyrol méridional. B. H. B. V, S. 469—484. — 92a. **Ders.**, Note sur un nouveau Clinopode du Valais. Wie vor., S. 780. — 93. **Bubak, Fr.,** Eine gelbblüthige Varietät von *Galeopsis pubescens* aus Böhmen. Ö. B. Z. 47, S. 143, 144. — 94. **Buchenau, Fr.,** Kritische Studien zur Flora von Ostfriesland. Abh. Natw. V. Bremen XV. S. 81—112. — (96.) **Ders.,** Ueber die ostfriesischen Inseln und ihre Flora. Verh. XI. D. Geographentag Bremen; 1895/96, S. 129—141. — (97.) **Ders.,** Flora der ostfriesischen Inseln. 3. Aufl., Leipzig 1896, 8 u. 205 S. — 98. **Ders.,** Zur Flora der ostfriesischen Insel Borkum. A. B. Z. III, S. 92—96, 147. — 98a. **Ders.,** *Luzula campestris* und verwandte Arten. Ö. B. Z. 48, 161—167 u. f. — (99.) **Burnat, E., Besse, M.** et **Wolf, F. O.,** Herborisation au Sanetsch. B. S. Mur. 21/22, S. 131—139. — (100.) **Burnat, E.,** Flore des alpes maritimes etc. Genève et Bâle 1896; 16 u. 287 S. — 101. **Buser, R.,** Quelques remarques au sujet de l'*Anacamptis pyramidalis* var. *tanayensis*. B. H. B. V, S. 1016—1018.

(102.) **Caligari, M.,** Specie nuove e localitá nuove della flora di Parenzo in Istria. Malpighia XI, S. 466, 467; 1897. — 103. **Čelakovský, L.,** Die ramosen Sparganien Böhmens. Ö. B. Z. 46, S. 377—381, 421—432, tab. VIII. — 104. **Chenevard, P.,** Nouvelle note sur l'*Anacamptis pyramidalis* var. *tanayensis*. B. H. B. VI, S. 86-88; 1898. — 105. **Chodat, R.,** Note sur le *Sempervivum Gaudini* Christ. B. H. B. IV, S. 720. — (106.) **Christ, H.,** Ueber afrikanische Bestandtheile in der Schweizer Flora. Ber. Schw. B. G. VII, S. 1—48; 1897. — (107.) **Ders.,** Bot. Excursion der Bot. Gesellschaft. Wie vor. VIII, S. VI—VIII; 1898. — 108. **Ders.,** *Betula carpathica* in der Schweiz. Wie vor., S. 16—18. — 109. **Conti, P.,** Classification et distribution des espèces europ. du genre *Matthiola*. B. H. B. V, S. 31—59, 315—325, 1 tab.; 1897. — 110. **Cornaz, E.,** *Rosa dichroa* et *R. Lerchi*. Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchatel XXV, S. 129—140; 1897. — 111. **Ders.,** Souvenir d'une excursion botanique en 1842. B. S. Mur. 21/22, S. 114—118. — 111a. **Crépin, Fr.,** Révision des roses de quelques vieux herbiers suisses. Ann. Jard. Genève I, S. 11—67; 1897. — 112. **Cypers, V. v.,** Beiträge zur Flora des Riesengebirges und seiner Vorlagen. Ö. B. Z. 48, S. 185—188, 226—228, 265—272.

113. **Dadelsen, v.,** Botan. Ausflug der Philomath. Gesellschaft auf den Grossen Belchen. Mitt. Els.-Lothr. V, S. 62—64. — **Daiber, G. und Th.,** Flora von Württemberg und Hohenzollern. 6. Aufl., Stuttgart, VIII u. 215 S.; 1898. — (113.) **Dalla Torre, K. W. v.,** Die österr.-ungarischen Standorte der „Potentillae exsicc." von Siegfried. Ö. B. Z. 48, S. 313—319, 346—351. — 114. **Denner, W.,** Dritter Nachtrag zum Verzeichniss der Phanerogamen und Gefässkryptogamen der Umgebung von Fulda. 8. Ber. Ver. Natk. Fulda 1898; S. XVII—XX. — 115. **Derganc, L.,** Ueber zwei vielverkannte *Crocus*-Arten der Krainer Flora. Ö. B. Z. 47, S. 16—18. — 116. **Diedicke, H.,** Bericht über die Hauptversammlung in Erfurt 1897. Mitt. Thür. B. V. XI, S. 13—21. — 117. **Ders.** und **Hergt, B.,** Bericht über die Frühjahrsversammlung in Frankenhausen 1898. Wie vor. XII, S. 1—9. — (118.) **Diels,** Aus der Chronik der Rheingauflora. D. B. M. XV, S. 161—163. — 119. **Dörfler, J.,** *Lonicera Formanekiana* aus Niederösterreich. Z. B. G. 47, S. 114. — 120. **Ders., Eichenfeld, M. v., Fritsch, C.** und **Keller, L.,** Ueber Farbenspielarten von Gentianen. Z. B. G. 47, S. 112—114. — 121. **Dörfler, J.,** *Agropyrum repens×intermedium* und *Cirsium arvense×lanceolatum*. Z. B. G. 48, S. 673. — 122. **Ders.,** Herbarium normale; schedae ad cent. 32—34, 1897; ad cent. 35—38, 1898; S. 31—296; Vindobonae. — (123.) **Drude, O.,** Resultate der floristischen Reisen in Sachsen und Thüringen. Abh. Isis, Dresden 1898, S. 82—94. — 124. **Dürer, M.,** Die Flora der Torflachen bei Virnheim an der hessisch-badischen Grenze. A. B. Z. III, S. 146, 147. — 125. **Dürrnberger, A.,** Die *Hieracia Piloselloidea* des Innsbrucker Museal-Herbars. Zeitschr. Ferdinand. Innsbruck XL, S. 179—195; 1896. — 126. **Dutoit,** *Hieracium alpicola×glanduliferum*. B. S. Mur. 23/25, S. 27.

127. **Eckstein, Neuberger u. A.,** Neue Standorte der badischen Flora. Mitt. Bad. Bot. Ver. 1896, S. 366—368. — 128. **Eggers,** Zur Flora des früheren Salzsees,

des jetzigen Seebeckens und des süssen Sees in der Provinz Sachsen. A. B. Z. III, S. 51, 52, 67, 68, 83, 84, 97—99, 125, 126, 141—143, 191—193. — (129.) **Eggers,** Ueber die Haldenflora der Grafschaft Mansfeld. A. B. Z., IV, 139—141, 153—155. 130. **Eichenfeld, E.,** *Cirsium Travignoli* n. hybr. Z. B. G. 47, S. 644, 645. 131. **Eichler, J.,** Zugänge zur botanischen Sammlung. Jahresh. Ver. f. vaterl. Natk. in Württemb. 52, S. XII—XIV, 1896. — 132. **Ders.,** desgl., ebenda 53, S. XIX, XX, 1897. — 133. **Ders.,** desgl., ebenda 54, S. XIII—XV, 1898. — 134. **Erb, J.,** Ueber den Wert der Blattanatomie zur Charakterisirung von *Juniperus communis*, *nana* und *intermedia*. Ber. Schw. B. G. VII, S. 83—96, 1897. — (135.) **Evers, G.,** Beiträge zur Flora des Trentino mit Rücksicht auf Gelmi's Prospetto della fl. trentina. Z. B. G. 46, S. 55—89. — (136.) **Eysn, M.,** Ueber einige Phanerogamen am Wege von Rauris-Kitzloch zum Sonnblickhaus. Jahresb. Sonnblick-Ver. Wien V, S. 6—11, 1897.

137. **Fiek, E.,** Ueber *Carex hirta × vesicaria*. A. B. Z. II, S. 182, 183. — 138. **Figert, E.,** Botanische Mittheilungen aus Schlesien. A. B. Z. II, S. 176, 177; IV, S. 3—5, 155—157. — 139. **Ders.,** *Luzula campestris × multiflora* (= *Luzula intermedia*) n. hybr. D. B. M. XV, S. 12—14. — 140. **Ders.,** Metamorphosen der Liegnitzer Flora. D. B. M. XVI, S. 1—4. — 141. **Fischer, Fr.,** Eine unbekannte Flora von Hamburg. D. B. M. XVI, S. 81—85. — (142.) **Fischer, L.,** Flora von Bern: 6. verb. Auflage, Bern, 1897, 36 u. 109 S., Karte. — 143. **Fitschen, J.,** Einige Beiträge zur Flora der Unterelbe. Abh. Natw. V. Bremen, XV, S. 113—115. — 144. **Focke, W. O.,** Ein Frühlingsbesuch auf Norderney. Wie vor., XIV, S. 177 bis 182. — 144a. **Forel,** *Potamogeton vaginatus*. Verh. Schweiz. Natf. Ges., 79. Vers. Zürich, 1896. — (145.) **Formánek, E.,** Flora von Mähren und Oest.-Schlesien. II. Theil, Bd. IV u. V, Prag, 1897 (tschechisch). — (146.) **Franck, H.,** Flora der näheren Umgebung von Dortmund. 3. Aufl. Dortm., 1897, 18 u. 163 S. — 147. **Frey, G.,** Exkursion der Philom. Gesellsch. nach Wörth-Schönau am 4. Juli 1897. Mitth. Els.-Lothr. V, S. 59—61. — 148. **Freyn, J.,** Zur Flora von Obersteiermark. Ö. B. Z. 48, S. 178—182, 224—226, 247—251, 307—313. — 149. **Friderichsen, K.,** Ueber *Rubus Schummeli*, eine weit verbreitete Art. B. C. LXVI, S. 209—216, 1896. — 150. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der *Rubi Corylifolii*. B. C. LXX, 340—350, 401—408, LXXI, 1—13. — (151.) **Frisch, A.,** Die Vegetationsverhältnisse und die Flora des Pöhlberggebietes. Annaberg, 1897, 93 S. — 152. **Fritsch, C.,** *Rhamnus Mulleyana* (= *carniolica × pumila* n. hybr.?). Z. B. G. 46, S. 379. — 153. **Ders.,** Ueber *Ranunculus pygmaeus*. Z. B. G. 46, S. 1, 1896. — 154. **Ders.,** *Xanthium macrocarpum*. Z. B. G. 46, S. 448. — (155.) **Fritsch, C.,** Bericht: Kärnten. Ö. B. Z. 46, S. 368 bis 371. — 156. **Ders.,** *Calamagrostis Torgesiana* in Tirol. Z. B. G. 47, S. 46. — 157. **Ders.,** Ueber *Agrostis tarda*. Z. B. G. 47, S. 207. — 158. **Ders.,** *Euphorbia humifusa*. Z. B. G. 48, S. 99. — 159. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Flora von Salzburg V. Z. B. G. 48, S. 244—273. — 160. **Fritsch, C.,** Was ist *Rhinanthus montanus* Saut.? Z. B. G. 48, S. 320—323. — 161. **Ders.,** Zur Systematik der Gattung *Sorbus*. Ö. B. Z. 48, S. 1—4, 47—49, 166—171, 1898. — (162.) **Ders.,** Exkursionsflora für Oesterreich. Wien, 1897, 3, 72 u. 664 S. — (163). **Fürnrohr,** Exkursionsflora von Regensburg, 1896, 12, 170 u. 18 S.

164. **Gaillard, G.,** *Rosa alpina × rubrifolia*. B. H. B. IV, S. 314—316. — 165. **Ders.,** Contribution à l'étude des roses du Jura. B. H. B. VI, 401—424, 1898. — 166. **Ders.,** Excursion rhodologique au Salève: *Rosa pimpinellifolia × rubrifolia*. B. H. B. VI, S. 832—834. — 166a. **Gaille, A.,** *Atriplex hastatum* L. Rameau de sapin 31., 1897, N. 9. — (167.) **Geisenheyner, L.,** Bemerkungen und Zusätze zu Murr, Blendlinge u. s. w. D. B. M. XV, S. 206—208. — 167a. **Ders.,** Gelegentliche Beobachtungen beim botan. Unterricht. D. B. M. XV, S. 49—52. — 168. **Gelert, O.,** Brombeeren aus der Provinz Sachsen. V. Brandb. 38, S. 106 bis 114. — 169. **Ders.,** Die *Rubus*-Hybriden der Herren Utsch und Baenitz. Ö. B.

Z. 48, S. 127—130, 273, 274. — (170). **Gelmi, E.,** Aggiunte alla flora trentina I. Atti acc. agiati Rovereto, 1896, S. 227—238. — (171.) **Ders.,** Aggiunte alla flora del Trentino. N. G. B. V, S. 304—321, 1898. — (172.) **Gerbing, R.,** Einige Notizen über die Flora des Inselsberges. D. B. M. XIV, S. 26—29. — (173.) **Ders.,** Der Burgberg bei Waltershausen und seine Flora. D. B. M. XV, S. 123—126. — 174. **Gerock, J. E.,** Die Frühjahrsversamml. in Schlettstadt. Mitt. Els.-Loth. IV, S. 1—7. — 175. **Ginsberger, A.,** Ueber einige *Lathyrus*-Arten aus der Section *Eulathyrus*. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Math.-Natw. Cl. CV, S. 281—352, 1 tab., 1 Karte, 1896. — 176. **Glaab, L.,** Neue *Carduus*-Arten, -Formen und -Hybriden für die Flora des Landes Salzburg. A. B. Z. II, S. 147, 148. — 177. **Ders.,** Zur Entwicklungsgesch. der Formen von *Filipendula Ulmaria*. D. B. M. XIV. 60—64. — 177a. **Godet, A.,** Encore un mot à propos le châtaignier. Rameau de sapin 31., 1897, No. 6. — 178. **Gogela, Fr.,** Flora von Hochwald. V. Brünn 34, Abh., S. 5—14. — 179. **Goldschmidt, M.,** Floristisches aus der Rhön. A. B. Z. III, S. 130. — 180. **Ders.,** Zur Flora des Rhöngebirges. D. B. M. XV, S. 208, 209, 273. — (181.) **Gradmann, R.,** Das Pflanzenleben der schwäbischen Alp mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlands. Tübingen, 1898. 2 Bde. 16 u. 376, 26 u. 424 S. — 182. **Graebner, P.,** Zur Flora der Kreise Putzig, Neustadt Westpr. und Lauenburg i. P. Schr. Danz. IX, I, 271—396, 2 Taf., 1896. — 183. **Ders.,** Gliederung der westpreussischen Vegetationsformationen. Wie vor., IX, III, 43—74. — 183a. **Ders.,** Ueber *Scirpus Kalmussi* Aschs., Abr. et Graeb. und *Sc. Duvali* Hoppe. Engler's Jahrbücher XXV, Beibl. 60, S. 52, 53, 1898. — (184.) **Gremli, A.,** Excursionsflora für die Schweiz. 8. Aufl., Aarau, 1896, 24 u. 481 S. — (184a.) **Grosser,** Die schlesische Inundationsflora. In.-Diss. Breslau, 1898, 57 S. — 185. **Grüb, Harz, Kraus** und **Müller,** Weitere Nachträge zur Flora von Bamberg, des nördl. fränk. Jura und der Umgegend Kulmbachs. Abh. Nath. Gesellsch. Nürnberg XV, S. 147—176.

186. **Haepke, L.,** Ein merkwürdiger Eibenbaum. Abh. Naturw. Ver. Bremen XIV, S. 399, 1898. — (187.) **Hahne, A. H.,** Beiträge zur rheinischen Flora. A. B. Z. IV, S. 173—175, 193—195. — 188. **Halacsy, E. v.,** *Scrofularia canina* etc. in Niederösterreich. Z. B. G. 46, S. 449. — 189. **Ders.,** *Scrofularia vernalis* in Niederösterreich. Z. B. G. 47, S. 4. — 190. **Ders.,** Eine neue Umbellifere der österreich. Flora. Z. B. G. 47, S. 645, 646. — (191.) **Ders.,** Flora von Niederösterreich. Wien 1896, 631 S. — 192. **Ders.,** *Rubus*-Arten von Rappoltenkirchen. Z. B. G. 47, S. 648. — 193. **Ders.** und **Fritsch, C.,** Ueber *Agrostis tarda*. Z. B. G. 47, S. 206, 207. — (194.) **Hammerschmid, A.,** Excursionsflora für Tölz und Umgegend. Landshut, 1897, 6 u. 305 S. — 196. **Hanacek, C.,** Zur Flora von Mähren. Ver. Brünn 34, Abh. S. 3, 4. — 197. **Hanemann, J.,** Die Flora des Frankenwaldes besonders in ihrem Verhältniss zur Fichtelgebirgsflora. D. B. M. XVI, S. 48—50, 59—61. — 198. **Hantschel, F.,** Beiträge zur Flora des Clubgebietes. Mitt. Nordböhm. Excurs.-Club XIX, S. 133—140, 1896. — 199. **Harz, K. E.,** Beiträge zur Florula von Pirmasens 1894/1895. Mitt. Pollichia LIV, S. 51—54, 1896. — 200. **Hasse, W.,** Uebersicht zur Bestimmung der schwäbischen Rosen. D. B. M. XVI, S. 89—91, 104—109. — 201. **Hasslinger, J. v.,** Beobachtungen über Variationen in den Blüthen von *Papaver Rhoeas*. Ö. B. Z. 48, S. 139—141. — 202. **Hayek, A. v.,** *Gymnadenia Abeli* (= *rubra* × *odoratissima*) n. hybr. Ö. B. Z. 48, S. 423, 424. — 203. **Ders.,** Neue Rosen- und *Rubus*-Formen aus Niederösterreich. Z. B. G. 48, S. 653—655. — 204. **Ders.,** Neue Standorte von Pflanzen. Z. B. G. 48, S. 685, 686. — 205. **Hellweger, M.,** Eine monströse Form von *Phyteuma hemisphaericum*. D. B. M. XIV, S. 1—4, Taf., 1896. — 206. **Hellwig, Th.,** Beiträge zur Florenkenntniss der Provinz Posen. Z. Posen IV, S. 1—10, 1897. — (207). **Henchoz, L.,** Excursion à Brigue, Münster etc. B. S. Mur. 23/25, S. 24—26. — 208. **Himpel, J.,** Die Flora der Umgebung von Metz. Mich.-Progr. Oberrealsch. Metz, 1898. — (209.) **Hochreutiner, G.,** Notice sur la répartition des phanerogames dans le Rhône

et dans le port de Genève. B. H. B. V, S. 1—14, 1897. — (210.) **Hoeck, F.,** Geographische Verbreitung der Waldpflanzen Brandenburgs. V. Brandb. 38, S. 161 bis 220, 39, S. 75—90, 40, 80—96. — (211.) **Ders.,** Ranales und Rhoeadales des norddeutschen Tieflandes. D. B. M. XIV, S. 29—31, 41—43. — (212.) **Ders.,** Allerweltspflanzen in unserer heimischen Phanerogamenflora. D. B. M. XV, S. 165 bis 167, 217—220, 257—261, 289—293, 317—320; XVI, 37—41, 141—145, 181—183, 218—220. — (212a.) **Hofer, J.,** Die Flora des Halwyler Sees. Schlussbericht der Bezirksschule in Muri 1896/97, S. 25—53 und 1897/98, S. 45—75. — 213. **Hoffmann, J.,** Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Odontites*. Ö. B. Z. 47, S. 113—117, 184—187, 233—239, 345—349. — (214.) **Hofmann, H.,** Plantae criticae Saxoniae, kritische Pflanzen des Königr. Sachsen in getrockneten Exemplaren. Grossenhain, 1896/97, No. 1—50. — 215. **Ders.,** *Rosa Schlimperti* n. f. *R. caninae* v. *dumalis*. A. B. Z. IV, S. 192, 193. — 216. **Ders.,** Beiträge zur Flora saxonica. Abh. Isis, Dresden 1897, S. 93—103, 1898. — (217.) **Hohnfeldt, R.,** Verzeichniss einiger selteneren Pflanzen aus der Umgegend von Marienwerder. V. Brandb. 39, S. XLIII, XLIV. — 218. **Holtz, L.,** Altes und Neues über *Elodea canadensis*. Mitth. Natw. Ver. Neuvorpommern 28, S. 149—158, 1896.

219. **Jaap, O.,** Zur Gefässpflanzenflora der Insel Sylt. A. B. Z. IV, S. 5, 6, 19, 20; 1898. — 220. **Ders.,** Beiträge zur Gefässpflanzenflora der nördl. Prignitz. V. Brandb. 38, S. 115—141. — 221. **Ders.,** Zur Flora von Meyenburg in der Prignitz. V. Brandb. 39, S. 10—18. — 222. **Jaccard, H.,** Notes sur la flore valaisanne. B. S. Mur. 21/22, S. 112, 113. — 223. **Ders.,** *Cirsium rivulare* × *spinosissimum*. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 79, S. 119. — 224. **Ders.,** Plantes nouvelles pour la flore valaisanne et stations nouvelles. B. S. Mur. 26, S. 265, 266. — 225. **Jaccard, P.** et **Amann,** Etude sur la flore du vallon de Barberine. Bull. Soc. Vaudoise 32, S. 278 bis 289, 1896. — 226. **Jack, J.,** Nachtrag zu „Botan. Wanderungen im Hegau u. s. w.“ Mitt. Bad. Bot. Ver. 1896, S. 363—366. — (227.) **Isabel, J.,** La Murithienne à Riddes et à Pierre à Voire. B. S. Mur. XXVI, S. 284—291. — 228. **Issler E.,** Genügen die für Elsass-Lothringen erschienenen Floren den Anforderungen, die man an sie stellen darf? Mitt. Els.-Loth. V, 65—71. — (229.) **Issler, E.,** Beiträge zur Flora von Colmar. D. B. M. XIV, S. 65—67, 146—156. — (230.) **Ders.,** Die Vegetation der Hohneckschluchten. D. B. M. XV, S. 175, 176. — 231. **Ders.,** *Orchis purpurea* × *Simia*. Wie vor., S. 176, 177. — 232. **Ders.,** *Sorbus Mougeoti* in den Vogesen. D. B. M. XVI, S. 27—29.

233. **Keissler, K. v.,** Die Arten der Gattung *Daphne* aus der Section *Daphnanthes*. Engler's Jahrb. XXV, S. 29—125, 4 Tafeln, 1898. — 234. **Keller, L.,** *Dianthus Fritschi* n. hybr. Ö. B. Z. 46, S. 391, 392. — 235. **Ders.,** *Dianthus Fritschi* (= *barbatus* × *speciosus*). Z. B. G. 46, S. 377—379. — 236. **Ders.,** *Adenophora liliifolia*. Z. B. G. 47, S. 4. — 237. **Ders.,** *Galanthus nivalis* und *Primula acaulis* von Kaltenleutgeben. Z. B. G. 47, S. 203. — 238. **Ders.,** Einige Abnormitäten und neue Standorte von Pflanzen. Z. B. G. 47, S. 580, 581. — (239.) **Ders.,** Beiträge zur Umgebungsflora von Windischgarsten. Z. B. G. 48, S. 312 bis 319. — 240. **Ders.,** Neue Standorte von Pflanzen. Z. B. G. 48, S. 412. — 241. **Ders.,** Beiträge zur Flora des Lungau. Z. B. G. 48, S. 490. — 242. **Keller, R.,** Die wilden Rosen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 1895/96; S. 177—248. — 243. **Ders.,** *Rosa gallica* × *Jundzilli*. Ber. Schw. B. G. VI, S. 1—5; 1896. — 244. **Ders.,** Flora von Winterthur. 2 Theile. Winterthur 1892 u. 1896. — 245. **Kerner, A. v.,** Schedae ad floram austro-hung. exsicc. VII. Vindobonae 1896, 111 S. — 246. **Khek, E.,** Ein botanischer Tagesausflug nach Rappoltenkirchen. A. B. Z. III, S. 7, 8. — (247.) **Kittler, Ch.,** Flora des Regnitzgebietes. Nürnberg 1896; 6 u. 406 S. — 248. **Knetsch, K.,** Die Hieracien meines Herbars. Abh. Ver. Natk. Kassel XLI, S. 49—54; 1896: XLIII, S. 43—46. — 249. **Ders.,** Ueber das Vorkommen einiger seltener Pflanzen aus den Alpen sowie aus der Um-

gebung von Kassel. Wie vor. XLIII, S. 46—49. — 250. **Kneucker, A.,** Zwei interessante rechtsrheinische Pflanzenstandorte. A. B. Z. II, S. 126, 127. — 251. **Ders.,** Bemerkungen zu den Carices exsiccatae. A. B. Z. II, S. 24ff.: III, S. 9, 26ff.; IV, S. 9ff. — 252. **Knuth, P.,** Bemerkungen zu meiner Flora der nordfriesischen Inseln und meiner Flora von Helgoland. A. B. Z. IV, S. 107–110, 137—139. — (253.) **Ders.,** Flora der Insel Helgoland. Kiel, 1897; 27 S. — 254. **Koch, E.,** Beiträge zur Kenntniss der thüringischen Pflanzenwelt Mitt. Thür. B. V. IX, S. 53–63. — 255. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der deutschen Pflanzenwelt. Wie vor. XI, S. 22–30; 1897. — 255a. **Koch, O.,** Flora von Teterow. Archiv d. Ver. d. Frd. d. Natg. in Mecklenburg, L, 246—270; 1896. (Wurde versehentlich bereits im vorigen Bericht mitberücksichtigt.) — (256.) **Kohl, F. G.,** Excursionsflora für Mitteldeutschland, mit besonderer Angabe der Standorte in Hessen-Nassau u. s. w. II. Phanerogamen. Leipzig, 1896, 23 u. 463 S. — 257. **Korschelt, P.,** Ueber die Eibe und die deutschen Eibenstandorte. Progr. Realg. Zittau 1897; 30 S. — (258.) **Kraepelin, K.,** Excursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland. 4. Aufl. Leipzig 1896; 28 u. 338 S. — 259. **Krasa, P. A.,** Untersuchungen über den Ursprung des *Petasites Kablikianus* Tausch. Ö. B. Z. 46, S. 345–356; Taf. VI. — 260. **Krasan, Fr.,** Aus der Flora von Steiermark. Graz, 1896; 16 u. 157 S. — 261. **Ders.,** Ueber die Flora des Hochschwabgebietes. Mitt. Steierm. 33, S. LX, LXI. — 262. **Ders.,** Ueber kritische Arten der steirischen Flora. Wie vor., S. LXI—LXIV. — 263. **Ders.,** *Ranunculus anemonoides* a. d. Bärnschütz. Wie vor., S. LXVI. — 264. **Ders.,** Phanerogamen aus der Umgebung von Graz u. s. w. Wie vor., LXVI, LXVII. — (265.) **Ders.,** Bemerkungen über gemeine Pflanzenarten der steirischen Flora. Wie vor., S. LXXVIII—LXXXIV. — (266.) **Ders.,** Zur Abstammungsgeschichte der autochthonen Pflanzenarten. Wie vor., S. 8—50. — 267. **Ders.,** Ueber eine steirische *Ononis*-Art. Mitt. Steierm. 34, S. LXXI, LXXII; 1897. — 268. **Ders.,** Phanerogamen aus Leoben u. s. w. Wie vor. 34, S. LXXII, LXXIII. — 269. **Ders.,** *Asperula Neilreichi* var. aus Vordernberg. Wie vor., LXXIII. — 270. **Ders.,** Pflanzen aus Steiermark. Mitt. Steierm. 34, S LXXIV, LXXV. — 271. **Ders.,** *Lolium italicum* × *Festuca arundinacea?* Wie vor., S. LXXV, LXXVI. — 272. **Krause, E. H. L.,** Floristische Notizen. B. C. 72, S. 161—165; 73, S. 337–343, 379—386; 75, S. 1—7, 36—44, 65—71, 109—114, 378—383, 410 bis 415. — 273. **Ders.,** Ueber die Flora der Burgruinen. Mitt. Els.-Lothr. IV, S. 8—13. — 274. **Ders.,** Die elsässischen Brombeeren. Wie vor. V, S. 17—34. — 275. **Ders.,** Die Brombeeren der Provinz Westpreussen. Schr. Danz. IX, III, S. 75–98: 1898. — 276. **Kükenthal, G.,** Die Hybriden der *Carex caespitosa* L. und der *C. stricta* Good. Ö. B. Z. 45, S. 161–168, 205—213. — 277. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Carex.* Mitt. Thür. B. V. X, S. 34—41. — 278. **Ders.,** *Carex hyperborea* Drejer und Verwandte. D. B. M. XV, S. 69, 70. — 279. **Ders.,** Ueber *Carex vitilis* Fr. A. B. Z. III, S. 1–3; 1897. — 280. **Ders.,** Die Formenkreise der *Carex gracilis* Curt. und der *C. vulgaris* Fr. A. B. Z. III, S. 41—43, 59—61, 75, 76, 137–141, 153—156, 169—172, 194—187; IV, S. 1—3. — 281. **Kusnezow, N.,** Ueber den Polymorphismus der *Veronica Teucrium.* Bull. Ac. Sc. St.-Pétersbourg; 1897.

(282.) **Lackowitz, W.,** Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg. 10. Aufl. Berlin 1896, 11. Aufl. 1898; je 24 u. 272 S. — 283. **Landois,** *Plantago major* v. *rosea.* Jahresb. Westfal. Prov.-Ver. XXV, S. 136, 137; 1897. — 283a. **Landshuter Bot. Verein,** Neu aufgefundene Pflanzen des Isargebiets. Ber. L. Bot. Ver. XV, S. XXIII; 1898. — 284. **Laubinger, C.,** Ueber die in der Umgebung von Kassel vorkommenden Gräser. Abh. Ver. Natk. Kassel XLI, S. 55–58. — 285. **Laus, H.,** *Matricaria discoidea* bei Brünn. V. Brünn 35, S. 43. — (286.) **Lenticchia, A.,** Contribuzione alla flora della Svizzera italiana. N. G. B. III, S. 130–164; 1886. — 287. **Ludwig, R.,** Nachtrag zur Flora von Christburg und Umgegend. Schr. Danz. IX, III, S. 99, 100; 1898. — 288. **Lützow,** Botanische Excursionen in den Jahren 1893–95. Schr. Danz. IX, I, S. 206–215.

(289.) **Magnin, A.,** Quelques mots sur la végétation des étangs et des tourbières des Franches-Montagnes. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 79, S. 122, 123. — (290.) **Ders.,** Addition à la flore des lacs de Joux, Brenets et Ter. Wie vor., S. 123, 124. — 291. **Ders.,** Notes sur quelques Potamots rares de la flore franco-helvétique. B. H. B. V, S. 405—423. — 292. **Mahler, G.,** Uebersicht über die in der Umgebung von Ulm wildwachsenden Phanerogamen. Progr. Gymn. Ulm 1898, 39 S. — 293. **Makowsky, A.,** Pflanzenfunde. V. Brünn 35, Sitzb. 41. — 294. **Ders.,** Eine neue *Chenopodium*-Species der Flora Mährens. Ö. B. Z. 46, S. 1, 2. — 295. **Ders.,** *Chenopodium carinatum* und sein Vorkommen in Mähren. V. Brünn 34. Sitzb., S. 33. — 296. **Ders.,** *Trapa natans.* V. Brünn 34, Sitzb. S. 30. — 297. **Ders.,** Floristische Mittheilungen. V. Brünn 36, Sitzb. S. 47. — 298. **Ders.,** Ueber *Ornithogalum chloranthum* Saut. V. Brünn 36, Sitzb. S. 44. — (299.) **Marchesetti, C.,** Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Trieste 1896/97: 104 et 727 p.: carta geol. — (300.) **Maresch, J.** und **Bayer, Fr.,** Verzeichniss der in der Umgebung von Sternberg vorkommenden Pflanzen. Progr. Ober-Realschule Sternberg 1896/98: 14 u. 74 S. — 301. **Matouschek, Fr.,** Ueber zwei neue *Petasites*-Bastarde aus Böhmen. Ö. B. Z. 46, S. 242—244, 280, 281; tab. III. — 302. **Ders.,** Zwei neue *Petasites*-Bastarde. Lotos XVI, S. 195—197; Prag 1896. — (303.) **Ders.,** Pflanzen vom Mileschauer. Wie vor., S. 197. — 304. **Mayer, Ant.,** Einige *Salix*-Bastarde, der Regensburger Flora. A. B. Z. II, S. 6—8; 1896. — 304a. **Ders.,** *Salix ratisbonensis* nov. hybr. (*S. Caprea* × *viminalis*) × (*viminalis* × *purpurea*) var. *sericea.* Denkschr. bot. Ges. Regensburg VII, 1898, S. 58—62. — 304b. **Ders.,** Die Weiden des Regensburger Florengebietes, eine Aufzählung der Arten, Formen und Bastarde mit Angabe specieller Standorte. Wie vor., S. 63—75. — 304c. **Ders.,** Koch'sche Originalweiden im Herbarium der kgl. botanischen Gesellschaft in Regensburg. Wie vor., S. 76—99. — (305.) **Meigen, Fr.,** Standorte alpiner Pflanzen Deutschlands. D. B. M. XIV, S. 11—13. — (306.) **Ders.,** Ein Ausflug in die Vogesen. Wie vor., S. 93—96, 110—116. — 306a. **Meister, Fr.,** Die Utricularien von Dübendorf und Umgebung. Verh. Schweiz. Ges., 79. Vers., Zürich 1896, S. 113. — 307. **Merkel,** Ueber *Hieracium Grabowskianum.* 75. Jahresb. Schles. Ges. II, S. 19, 20. — 308. **Miller, H.,** Zur Flora von Koschmin. Z. Posen V, S. 76—86. — 309. **Möllmann, G.,** Beitrag zur Flora des Regierungsbezirks Osnabrück. Jahresb. natw. Ver. Osnabrück XI, S. 67—192; 1896. — (310.) **Müller, W.,** Flora von Pommern. Stettin, 1898: 6 u. 351 S. — 311. **Murithienne,** 34. réunion de la . . . au Bouveret le 9. VII. 1894. B. S. Mur. 24/25, S. 53—56. — 312. **Desgl.,** 35. réunion à Münster le 23. VII. 1895. Wie vor., S. 61—63. — 313. **Desgl.,** 36. réunion aux Plans-de-Frenières, Bex, le 13. VII. 1896 Wie vor., S. 64—68. — (314.) **Murr, J.,** Frau Hitt und Hafelekar im Innsbrucker Kalkgebirge. A. B. Z. II, S. 120—126, 150—152. — 315. **Ders.,** Dicht behaarte Formen bei heimischen Campanulaceen. A. B. Z. IV, S. 7. — 316. **Ders.,** Nachtrag zur Flora von Ober- und Niederösterreich. A. B. Z. IV, S. 80, 81, 96, 97. — 317. **Ders.,** *Hieracium Kheki* Jab. in sched., ein unbestrittener Archieracienbastard. A. B. Z. IV, S. 105—107. — 318. **Ders.,** Zur systematischen Stellung der *Galeopsis Murriana* Borb. et Wett. Ö. B. Z. 46, S. 444—446. — 319. **Ders.,** Die Piloselloiden Oberösterreichs. Ö. B. Z. 48, S. 258—265, 343—346, 397—404. — 320. **Ders.,** Zum Formenkreis von *Leucanthemum alpinum* und *L. coronopifolium.* D. B. M. XIV, S. 19—21. — 321. **Ders.,** Ueber einige kritische *Chenopodium*-Formen. D. B. M. XIV, S. 32—37: 2 Tab. — 322. **Ders.,** Beiträge und Berichtigungen zur Flora von Tirol. D. B. M. XIV, S. 43—49. — 323. **Ders.,** *Tofieldia calyculata* mit ästigem Blüthenstand. D. B. M. XIV, S. 80—82; tab. — 324. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Piloselloiden Tirols. D. B. M. XVI, S. 101 bis 106. — 325. **Ders.,** Ueber Hybride der Gattung *Phyteuma.* D. B. M. XIV, S. 116 bis 120. — 326. **Ders.,** Nachtrag zur Combination *Phyteuma Halleri* × *betonicifolium.* D. B. M. XIV, S. 121. — 327. **Ders.,** Ueber gefüllte Blüthen in der heimischen

Flora. D. B. M. XIV, S. 133—136. — (328.) **Ders.,** Strahllose Blüthen bei heimischen Compositen. D. B. M. XIV, S. 161—164; XV, S. 324—327; XVI, S. 25—27. — 329. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Oberösterreich. D. B. M. XV, S. 45—48. — 330. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg. D. B. M. XV, S. 76—81; 2 tab. — 331. **Ders.,** Gefleckte Blätter bei den Archieracien. D. B. M. XV, S. 109 bis 115. — (332.) **Ders.,** Ueber Blendlinge und lebendig gebärende Formen bei den heimischen Gramineen. D. B. M. XV, S. 139—144. — 333. **Ders.,** Zwei seltene Formen aus Oberösterreich. D. B. M. XV, S. 199—201; 2 tab. — 334. **Ders.,** Beiträge und Bemerkungen zu den Archieracien von Tirol und Vorarlberg. D. B. M. XV, S. 221—228, 242—244, 270—272, 281—285, 321—323; XVI, S. 4—7. — (335.) **Ders.,** Aufklärendes und Ergänzendes. D. B. M. XV, S. 229, 230. — 336. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg. D. B. M. XVI, S. 61—66, 110—112, 145—147. — (337.) **Ders.,** Ueber Farbenspielarten bei den einheimischen Beerenfrüchten. D. B. M. XVI, S. 161—163. — 338. **Ders.,** Eine neue *Ophrys*-Kreuzung (*O. aranifera* × *Bartolinii*). D. B. M. XVI, S. 217, 218.

339. **Naegeli, O.,** Ueber die Pflanzengeographie des Thurgau. Mitt. Thurg. Natw. V. XIII, S. 1—33; 1898. — 340. **Nauke,** Die Flora an den Wegen in der Umgebung von Samter. Z. Posen IV, S. 10—20. — 341. **Neuberger, J.,** Zwei neue Orchideenbastarde. Mitt. Bad. Bot. Ver. 1896, S. 369—373. — (342.) **Ders.,** Flora von Freiburg im Breisgau. Freiburg 1898; 23 u. 266 S. — 343. **Niessl, G. v.,** Floristische Notiz. V. Brünn 34, Sitzb. S. 30, 31. — (344.) **Ders.,** Desgl. V. Brünn 35, Sitzb. S. 41. — 345. **Noeldeke, C.,** Das Vorkommen der Eibe im nordwestlichen Deutschland. Abh. Natw. Ver. Bremen XIV, S. 513, 514. — 346. **Nürnberger Bot. Verein,** Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes. D. B. M. XIV, S. 85—87.

347. **Osswald, L.** und **Quelle, F.,** Beiträge zur Flora des Harzes und Nordthüringens. Mitt. Thür. B. V. X, S. 29—31. — 348. **Ostermeyer, F.** und **Auger, F.,** *Colchicum autumnale* im Wienerwalde. Z. B. G. 47, S. 205.

349. **P(acher, D).,** Botanische Notizen. Carinthia 86, S. 245—247; 1896. — 350. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Kärnten, betr. die Gattung *Rubus*. Jahrb. Natk. Landesm. Kärnten 24, S. 154—164; 1897. — 351. **Padberg, Fr.,** Zur Flora von Hamm in Westfalen. A. B. Z. III, S. 81—83, 96, 97, 127—129. — 352. **Palla, E.,** Beiträge zur Flora von Steiermark. Mitt. Steierm. 34, S. XC—XCVII. — 353. **Ders.,** Einige Bemerkungen über *Trichophorum atrichum* und *caespitosum*. Ber. D. Bot. Ges. XV, S. 467—471. — (354.) **Palla, J.,** Atlas der Alpenflora; 2. Aufl., Graz, 1896/98. 500 Bl. — 356. **Panek, J.,** Ueber *Salix caprea* × *daphnoides*. V. Brünn 35, Sitzb. S. 44. — 357. **Ders.,** Ein Weidentripelbastard. V. Brünn 36, Sitzb. S. 46. — 358. **Ders.,** *Epilobium Dodonaei* bei Hohenstadt. Wie vor., S. 50. — 359. **Paulin, A.,** *Erechthites hieracifolia*, eine für Krain neu eingewanderte Composite Amerikas. Mitt. Musealver. Krain X, S. 10—24; 1897. — 360. **Pehersdorfer, A.,** Beitrag zur Rosenflora im Gebiete des Mittellaufs der Enns. D. B. M. XV, S. 171—173. — 361. **Pernhoffer, G. v.,** Die Hieracien der Umgebung von Seckau in Obersteiermark. Ö. B. Z. 46, S. 36—38, 74—79, 112—119, 154—158, 196, 197, 236—238, 268—270. — (362.) **Ders.,** Verzeichniss der in der Umgebung von Seckau wachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen. Z. B. G. 46, S. 384—425. — 363. **Peste, O.** und **Schrock, O.,** Fundorte von weniger verbreiteten Gefässpflanzen bei Strausberg. V. Brandb. 38, S. XXI—XXXI. — 364. **Petersen, H.,** Zwei seltene Pflanzen auf Alsen. Schr. Natw. V. Schlesw.-Holst. XI, S. 18—20; 1897. — 365. **Petry, H.,** Botan. Excursion der philom. Gesellschaft in den Kastenwald am 29. V. 1897. Mitt. Els.-Lothr. V, S. 35—38. — (365a.) **Petzi, Fr.,** Floristische Notizen aus dem bayerischen Walde. Denkschr. bot. Ges. Regensburg VII, 1898, S. 109—126. — 366. **Pfuhl, F.,** Die bisher in der Provinz Posen nachgewiesenen Gefässpflanzen. Z. Posen III, S. 1—70; 1896. — 367. **Ders.,** Zusammenfassender Nachtrag zum vorstehenden Verzeichniss. Z. Posen III, S. 94—99. — 368. **Ders.,** Floristische Mittheilungen. Z. Posen IV,

S. 53—58, 96—92; V, S. 24—32. — 369. **Ders.**, Floristische Skizze der Umgegend von Kozanowo (Schroda), Imielno (Witkowo) und Wojnowo (Gnesen). Z. Posen V, S. 50—57, 86—95. — 370. **Pieper, J.**, Jahresbericht des Bot. Vereins zu Hamburg. D. B. M. XVI, S. 112—115. — 371. **Pinkwart, H.**, *Rubus pedemontanus* m. D. B. M. XVI, S. 131, 132. — 372. **Plitzka, A.**, *Colchicum autumnale* v. *vernale*. Ö. B. Z. 48, S. 116—119. — 373. **Plöttner, Th.**, Verzeichniss von Fundorten einiger selteneren Pflanzen von Rathenow. V. Brandb. 40, S. XL—LIV. — 374. **Poeverlein, H.**, Ueber das Vorkommen von *Vaccinium intermedium* in Bayern. A. B. Z. III, S. 66, 67. — 374a. **Ders.**, Die bayerischen Arten, Formen und Bastarde der Gattung *Potentilla*. Denkschr. bot. Ges. Regensburg VII, 1898; S. 147—268. — 375. **Polak, K.**, Ueber *Senecio erraticus* Bert. Ö. B. Z. 46, S. 168—172. — 376. **Pons, G.**, Saggio di una rivista critica delle specie ital. del genere *Ranunculus*. N. G. B. V, S. 210—254, 353—392. — (377.) **Pospichal, E.**, Flora des österreichischen Küstenlandes. Leipzig und Wien. I. Bd. 1897, 43 u. 576 S.; II. Bd., 1. Theil 1898, 528 S., 1 K. — 378. **Preissmann, E.**, Neue steirische Pflanzenarten. Mitt. Steierm. 33, S. LIX; 1896. — 379. **Ders.**, Die steirischen Wasserranunkeln. Wie vor., S. LXV. — 380. **Ders.**, Die steirischen *Thalictrum*-Arten. Wie vor., S. LXV, LXVI. — 381. **Ders.**, Beiträge zur Flora von Steiermark. Wie vor., S. 166—181. — 382. **Ders.**, *Sorbus Mougeoti* von Judenburg. Mitt. Steierm. 34, S. LXXII. — 383. **Ders.**, Pflanzen aus Murau. Wie vor., S. LXXII. — 384. **Prérovsky, R.**, *Alnus viridis*. Mitt. Nordböhm. Exk.-Club XX, S. 301, 302. — 385. **Prohaska, K.**, Phanerogamen und Gefässkryptogamen aus Kärnten. Mitt. Steierm. 33, S. LXIV, LXV. — 386. **Ders.**, Pflanzenfunde aus Kärnten. Wie vor., S. LXV. — (387.) **Ders.**, Floristische Notizen über die Turracher Alm und den Rinsennock. Mitt. Steierm. 34, S. LXXXVII—XC. — 388. **Ders.**, Pflanzen von Wundschuh. Wie vor., S. LXXIV. — 389. **Ders.**, Zweiter Beitrag zur Flora von Kärnten. Carinthia 86, S. 237—245; 1896. — 390. **Ders.**, Dritter Beitrag zur Flora von Kärnten. Carinthia 87, S. 220—230.

(390a.) **Raesfeldt, Freih. v.**, Der Wald in Niederbayern: II. und III. Ber. Bot. Ver. Landshut XIV, S. 99—188, XV, S. 153—232; 1896/98. — 391. **Rangel, V.**, Zur Kenntniss der schles. Orchideen. Mitt. Natw. V. Troppau No. 2, S. 31; 1895. — 392. **Rassmann, N.**, Ueber interessante Pflanzenfunde in Niederösterreich. Z. B. G. 48, S. 171, 172. — 393. **Ders.**, Neue Pflanzenstandorte. Z. B. G. 48, S. 687. — 393a. **Rehmann, A.**, Neue Hieracien des östlichen Europa. Z. B. G. 46, S. 329 bis 344; 47, S. 278—311. — (394.) **Rhiner, J.**, Abrisse (exquisses complém.) zur zweiten tabellar. Flora der Schweizer Kantone. Ber. St. Gall. Natw. Ges. 1894/95; S. 173—296. — (395.) **Ders.**, Tabellarische Flora der Schweizer Kantone. 2. Aufl. Schwyz, 1897; 64 S. — 396. **Richen, G.**, Zur Flora von Vorarlberg und Liechtenstein. Ö. B. Z. 46, S. 78—86, 137—142, 179—183, 213—218, 245—257. — 397. **Ders.**, Nachträge zur Flora von Vorarlberg und L. Ö. B. Z. 48, S. 131—134; 171—178. — (398). **Ders.**, Die botan. Durchforschung von Vorarlberg und Liechtenstein. 6. Jahresb. Gymn. Stella Matutina. 1896/97; 90 S. — (399.) **Rikli, M.**, Bericht über die bot. Exkurs. nach dem Hörnli. Jahrb. Zürich. Bot. Ges., S. 12—15 in Ber. Schw. B. G. VII, 1897. — 400. **Ders.**, Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Ulex*. Ber. Schw. B. G. VIII, S. 1—15. — 401. **Rieber, X.**, Beiträge zur württemberg. Flora. Jahresh. Ver. f. vaterl. Natk. Württ. LIII, S. 139—141. 1897. — 402. **Rietz, R.**, Nachträge zur Flora von Freyenstein. V. Brand. 40, S. 78, 79. — 403. **Ronniger, C.**, Botanische Merkwürdigkeiten. Z. B. G. 48, S. 15, 16. — (404.) **Rosbach, H.**, Flora von Trier. 2. Ausg., Trier, 1896; 2 Bde. 9 u. 231, 4 und 197 S. — 405. **Rottenbach, H.**, Die Verbreitung der *Potentilla thuringiaca*. A. B. Z. II, S. 83—85, 98—100. — 406. **Ders.**, Nochmals *Potentilla thuringiaca* und *pilosa*. A. B. Z. III, 176. — 407. **Ders.**, Die Verbreitung der *Rosa pimpinellifolia* in Deutschland. D. B. M. XIV, S. 7—11. — 408. **Ders.**, *Pulmonaria mollis* in Thüringen. D. B. M. XIV, S. 37. — 409. **Ders.**, Zur Flora des Inselsberges.

D. B. M. XIV, S. 164, 165. — 410. **Rottenbach, H.,** Die Verbreitung von *Euphorbia verrucosa, dulcis* und *Esula* in Deutschland, Oest. und der Schweiz. D. B. M. XV, S. 37—40. — 411. **Ders.,** Zur Flora des Bayerischen Hochlandes. D. B. M. XV, S. 101—109; XVI, S. 124—127, 151—153, 187, 188. — 412. **Ruppen, Al.,** 37. réunion de la Murithienne à Riddes le 29. VII. 1897. B. S. Mur. 26, S. 277—283. — 413. **Ruthe, R.,** *Orchis Ruthei* Schulze. D. B. M. XV, 237—241. — (414.) **Rzehak, E.,** Floristisches aus Oesterr.-Schlesien. Mitt. Natw. V. Troppau No. 4, S. 66—68; 1896.

415. **Sabidussi, H.,** Der Zwerghahnenfuss in Kärnten. Carinthia 86, S. 123 bis 125. — (416.) **Ders.,** Ein Herbstausflug nach Raibl. Carinthia 87, S. 198—201, 1897. — 417. **Sagorski, E.,** *Euphrasia Petrii* (= *nemorosa* × *stricta*) n. hybr. D. B. M. XV, S. 11, 12. — 418. **Ders.,** Neue deutsche Hieracien. D. B. M. XV, S. 137, 138, 201, 202, 313, 314. — 419. **Ders.,** Ein neuer Weidenbastard. D. B. M. XV, S. 314, 315. — 420. **Sarnthein, L. Graf,** Bericht: Tirol und Vorarlberg (1895). Ö. B. Z. 46, S. 226—232, 259—265. — (421). **Ders.,** desgl. (1896). Ö. B. Z. 48, S. 455 bis 458. — (422). **Schack, H.,** und **Stier, A.,** Beiträge zur Flora von Meiningen. D. B. M. XIV, 88—90. — 423. **Scherer, F.,** Adventivflora von Mülhausen, 1895. Mitt. Els. Lothr. IV, S. 21. — (424.) **Schibler, W.,** Wie es Frühling wird in Davos. Jahrb. Schweiz. Alp.-Cl. 32, S. 251—281, 1896/97. — 425. **Schierl, Ad.,** Beiträge zur Flora Mährens. V. Brünn 34, Abh. S. 199—206. — 426. **Schmidely, A.,** Notes floristiques. Bull. Soc. Bot. Genève VIII, S. 46—53, 1897. — 427. **Schmidt, H.,** Nachträge zur Flora von Elberfeld. 8. Jahresb. Natw. V. Elberf., S. 49—65, 1896. — (428.) **Schmidt, J.,** Neues aus der Flora Holsteins. Schr. Natw. Ver. Schleswig-Holst. XI, S. 87—97. — 429. **Schmidt, J.,** 5. Jahresber. über die Thätigkeit des Bot. Ver. zu Hamburg. D. B. M. XIV, S. 51—54 (vergl. den vor. Ber.) — (430.) **Ders.,** Die Vegetation der Kratts in Schleswig-Holstein. D. B. M. XV, S. 120—122. — 431. **Ders.,** 6. Jahresber. über die Thätigk. des Bot. Ver. zu Hamburg. D. B. M. XV, S. 182, 183. — 432. **Ders.,** Aus Holsteins Flora. D. B. M. XVI, S. 22—24. — 433. **Schmidt, R.,** Beiträge zur Flora von Leipzig. Sitzb. Natf. Ges. Leipzig XXII, XXIII, S. 122—139. — 433a. **Schmidt, R.,** Ueber Glacialrelikte in der Sächsischen Schweiz. Wie vor., S. 157—193. — 433b. **Schmitz, E.,** Einzelne seltnere Pflanzen der Briloner Gemarkung. Progr. Gymn. Petrinum 1896; 7 S. — 434. **Schönke,** Mittheilungen aus ADAMSKI's „Materialien zur Flora des Grossh. Posen". Z. Posen V, S. 1—10, 33—45, 65—75, 1898. — 435. **Scholz, J.,** Die Vegetationsverhältnisse des preuss. Weichselgebiets. Mitt. Coppernicus-Ver. Thorn XI, 1896, 206 und 19 S., 3 Taf. — 436. **Ders.,** Der Formenkreis der *Corydalis cava.* Schr. Phys.-Ök. Ges. Königsberg 39, Beilage, 5 S. — (437). **Schorler, B.,** Die Phanerog.-Vegetation in der vereinigten Elster und Luppe. Zeitschr. für Fischerei IV, 1896, S. 178—191. — 438. **Ders.,** Bereicherungen der Flora Saxonica in den Jahren 1896 und 1897. Abh. Isis, Dresden 1897, S. 65—70. — 439. **Ders.,** Ein Beitrag zur Flora des Böhmerwaldes. Wie vor., S. 71, 72. — 440. **Ders.,** Bereicherungen der Flora Saxonica 1898. Wie vor., 1898, S. 97—100. — (441.) **Schott, A.,** Die Torfmoorflora des oberen Greiner Waldes. A. B. Z. II, S. 148—150, 167—169. — 442. **Ders.,** Beiträge zur Flora des Böhmerwaldes D. B. M. XV, S. 53—56, XVI, S. 85—88. — 443. **Schröter, C.,** Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte. Vierteljahrschr. Natf. Ges. Zürich 23, S. 125—252, 1898. — 444. **Ders.,** Fortschritte der Schweizerischen Floristik 1893—95. Ber. Schw. B. Ges. VI, S. 88—100. — 445. **Ders.** und **Jaccard, H.,** desgl. 1896, Gefässpflanzen. Wie vor. VIII, S. 111 bis 125. — 446. **Schube, Th.** und **Fiek, E.,** Ergebnisse der Durchforschung der schles. Phanerog.- und Gefässkr.-Flora im Jahre 1896. 74. Jhb. Schles. Gesellsch. II, S. 39—64. — 447. **Schube, Th.,** desgl. 1897, 75. Jhb. Schles. Ges. II, S. 3—16. — 448. **Ders.,** desgl. 1898, 76. Jhb. Schles. Ges. II, S. 35—50. — (449) **Ders.,** Die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien nach dem gegenwärt. Stande unserer Kenntnisse. Breslau, 1898, 100 S., 1 K. — 450. **Ders.,** Neue Standorte aus dem

südöstl. Teile der Provinz. Z. Posen V, 48, 49. — 451. **Schulz, O.,** Floristische Beobachtungen besonders aus der Adventivflora Berlins. V. Brandb. 40, S. LXXIX bis LXXXI. — 452. **Schulz, O.** und **R.,** Ein Beitrag zur Flora von Chorin. V. Brandb. 39, S. 1–9. — 453. **Schulz, R.,** Vorlage neuer und seltener Pflanzen der Provinz. V. Brandb. 38, S. XLIV, XLV. — 454. **Ders.,** Adventivpflanzen aus der Berliner Flora. V. Brandb. 38, S. XLV–IL. — 455. **Schulze, M.,** Kleinere Mittheilungen. Mitt. Thür. B. V. IX, S. 31—50. — 456. **Ders.,** Nachträge zu „Die Orchid. Deutschlands u. s. w.“ Wie vor. X, 66—87. — 457. **Ders.,** Weitere Nachträge zu „Die Orchid. Deutschlands u. s. w.“ Ö. B. Z. 48, S. 49—53, 109—115. — 458. **Schur, F.,** Phytograph. Mittheilungen über Pflanzenformen der österr.-ungar. Monarchie. V. Brünn 36, Abh. S. 152—271. — 459. **Schwarz, A.,** Phanerog.- und Gefässkrypt.-Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen u. s. w. Abh. Nath. Ges. X, I. S. 1–204; II. (1896/97) S. 1—162. — 460. **Schwertschlager, J.,** Die Rosenflorula von Eichstätt. Ber. der Bayr. Bot. Ges. IV, S. 22—25, 1896. — 461. **Seemen, O. v.,** Mittheilungen über die Flora der ostfries. Insel Borkum. A. B. Z. II, S. 39–41, 59—62, 81—83, III, 21—23, 43–45, 64—66, 129, 130, IV, 113—116. — 462. **Slavicek, Fr.,** Beitrag zur Flora von Mähren. V. Brünn 35, Abh. S. 3—69. — (463.) **Solms-Laubach, Graf zu,** Die Flora von Strassburgs Umgebungen. Festschr. Vers. Deutsch. Apoth.-V. Strassburg 1897, S. 3–10. — (464.) **Spiessen, v.,** Der Rochusberg bei Bingen. A. B. Z. III, S. 24—26. — (464a.) **Ders.,** Die Alteburg bei Boppard. A. B. Z. II, 165—167. — 465. **Spribille, F.,** Beitrag zur Flora des Kreises Filehne. V. Brandb. 39, S. V—XII. — 466. **Ders.,** Die bisher in der Provinz Posen beobachteten *Rubi.* V. Brandb. 39, S. 43—61. — 467. **Ders.,** Neue Standorte für Posener *Rubi.* V. Brandb. 40, S. 13—22. — 468. **Stahl, L. v.,** Pflanzen von Diwnitz. V. Brünn, 35, Sitzb. S. 41. — 469. **Steusloff, U.,** Zur Flora von Neubrandenburg. Arch. Ver. Frd. Natg. Mecklenburg LII, S. 100, 101, 1898. — 470. **Strähler, A.,** Eine neue schlesische Rose, *R. gallica* × *rubiginosa* f. *umbellata.* Ber. D. Bot. Ges. XIV, S. 224, 225. — 471. **Ders.,** Zur Rosenflora von Schlesien. D. B. M. XIV, S. 2, 3. — 472. **Ders.,** Salicologisches. D. B. M. XIV, S. 96—99. — 473. **Ders.,** *Salix silesiaca* im Eulen- und Waldenburger Gebirge. D. B. M. XV, S. 1—4; 2 Taf. — 474. **Sündermann, F.,** Neue Primelformen. A. B. Z. IV, S. 53—55, 69—71.

475. **Tavel, F. v.,** *Aronicum glaciale.* Ber. Schw. B. G. VI, S. 39—52. — 476. **Ders.,** Ueber einige Formen aus der Gruppe des *Senecio aquaticus.* Jahrb. der Zürich. Bot. Ges. S. 8 in Ber. Schw. B. G. VII; 1897. — 477. **Ders.,** *Erigeron Schleicheri* etc. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 79, S. 118, 119; 1896. — 478. **Ders.,** *Erigeron Schleicheri.* Arch. Sc. Phys. et Nat., 1896, S. 190. — 479. **Teyber, A.,** *Oenothera Heiniana* n. (sic!) hybr. (= *biennis* × *muricata*). Z. B. G. 46, S. 448 u. 449. — 480. **Ders.,** Neue Pflanzenstandorte aus Niederösterreich. Z. B. G. 47, S. 643, 644. — 481. **Ders.,** desgl. Z. B. G. 48, S. 674, 675. — 482. **Thüring. Bot. Ver.,** Bericht über die Herbsthauptvers. des . . . . in Weimar 1895. Mitt. Thür. B. V. IX, S. 1—13. — (483.) **Timm, C. T.,** Vier Wochen im Steigerthal am Harz. D. B. M. XIV, S. 165—173. — 484. **Ders.,** Ein paar Frühlingstage am Gardasee. D. B. M. XVI, S. 223—228. — 484a. **Tocl K.,** Ueber einige Formen der Gattung *Xanthium.* Sitz.-Ber. Böhm. Akad.; Math.- natw. Kl. 1897, No. VI; S. 8 — 485. **Torges, E.,** Bericht über die Frühjahrshauptvers. in Freiburg a. U. Mitt. Thür. B. V. X, S. 1—8; 1897. — 486. **Ders.,** Bericht über die Hauptvers. in Weimar 1896. Wie vor., S. 9—16. — 487. **Ders.** und **Koch, E.,** Bericht über die Frühjahrshauptvers. in Meiningen 1897. Wie vor. XI, S. 1—11; 1897. — 488. **Torges, E.,** Zur Gattung *Calamagrostis.* Wie vor. XI, S. 78—93. — 489. **Ders.,** Bericht über die Herbsthauptvers. in Artern. Mitt. Thür. B. V. XII, S. 10—21. — 490. **Ders.,** Zur Gattung *Calamagrostis.* Wie vor., S. 22—25. — 491. **Torka,** Mittheilungen zur Flora von Jordan, Paradies und Neuhöfchen. Z. Posen IV, S. 76—78. — 492. **Treichel,**

Botanische Notizen. Schr. Danz. IX, II, S. 251—265. — 493. **Tripet, F.,** Une plante nouvelle pour la flore suisse, *Biscutella cichorifolia* Lois. Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchatel XXV, S. 237, 238.

494. **Ulsamer, A.,** Beiträge zur Pollack'schen Flora von Dillingen. Progr. Gymn. Dillingen, 1896; 58 S. — (495.) **Utsch, J.,** Diagnosen neuer Brombeerbastarde und Bemerkungen zu Bänitz' Herb. europ. Liefer. 90. D. B. M. XIV S. 4, 5. — (496.) **Ders.,** Hybriden im Genus *Rubus*. Jahresb. Westfäl. Prov.-V. XXIV, S. 108—177; XXV, 138—194 (vgl. vor. Ber., S. (8), Nr. 156). — 497. **Ders.,** *Rubus Kuenicus* Schott. D. B. M. XVI, S. 22.

498. **Valbusa, M.,** Note floristische. N. G. B. IV, S. 173-182; 1897. — 498a. **Vierhapper, Fr.,** Ueber *Avenastrum planiculme*. Z. B. G. 47, S. 644. — 499. **Ders.,** Beitrag zur Gefässpflanzenflora des Lungau. Z. B. G. 48, S. 101—118, 230. — (500). **Vogl, B.,** Die Rosenblüthler des salzburg. Flachgaues. Progr. Coll. Borromaeum 1895/96; 81 S. — 501. **Vollmann, Fr.,** Die pflanzengeographische Stellung neuer Funde im Regensburger Florengebiete. Ber. Natw. V. Regensburg V, S. 220-236; 1894/96. — 501a. **Ders.,** Über *Mercurialis ovata* Sternb. et Hoppe. Denkschr. bot. Ges. Regensburg VII, 1898; S. 48—57. — 501b. *Hieracium scorzonerifolium* Vill., ein Glacialrelict im Franken-Jura, ibid., S. 105—108. — 501c. **Ders.,** Ein Beitrag zur *Carex*-Flora der Umgebung von Regensburg, ibid., S. 127—146. — 502. **Ders.,** Nachtrag zur Flora ratisbonensis. A. B. Z. II, S. 36—39. — 503. **Vorwerk,** Die seltneren Pflanzen von Obersitzko. Z. Posen III, S. 84, 85. — 504. **Ders.,** Beitrag zur Flora der Prov. Posen. Z. Posen V, S. 46, 47.

505. **Warnstorf, C.,** Die Moorvegetation der Tucheler Heide. Schr. Danz. IX, II, S. 111—179. — 506. **Ders.,** Ueber *Bidens connatus*. V. Brandb. 40. S. 194—196. — 507. **Ders.,** Ueber *Sparganium neglectum* und *Bidens connatus*. Ber. Städt. Mittelsch. Neu-Ruppin 1896, S. 3—9. — 508. **Weber, C. A.,** Ein Beitrag zur Frage nach dem Endemismus der Föhre und Fichte in Norddeutschland während der Neuzeit. Abh. Natw. V. Bremen XIV, S. 322—329. — 509. **Weinhart, M.,** Fortsetzung der Nachträge zur Flora von Schwaben und Neuburg. Ber. Natw. V. Schwaben und Neub. XXXIII, S. 125—128; 1898. — (510.) **Ders.,** Flora von Augsburg. Wie vor., S. 241—381. — 511. **Westpreuss. Bot.-Zool. Ver.,** Bericht über die 17. Wanderversammlung des .... in Pr.-Stargard am 15. V. 1894. Schr. Danz. IX, I, S. 161 bis 180; 1896. — 512. **Ders.,** Bericht über die 18. Wanderversamml. zu Christburg am 4. VI. 1895. Wie vor., S. 181—205. — (513.) **Ders.,** Bericht über die 19. Wanderversammlung zu Karthaus am 26. V. 1896. Schr. Danz. IX, II, S. 60—99; 1897. — 514. **Wettstein, R. v.,** Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig, 1896. 316 S., 14 Taf., 4 Kart. — 514a. **Ders.,** Zur Systematik der europäischen *Euphrasia*-Arten. Ö. B. Z. 46, S. 381—386. — 515. **Ders.,** Die europäischen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Sect. *Endotricha* und ihr entwicklungsgesch. Zusammenhang. Denkschr. Ak. Wiss. Wien; Math.-natw. Cl. LXIV, 1896; 74 S., 3 Kart., 3 Taf. — 516. **Ders.,** Die Gattungszugehörigkeit und system. Stellung der *Gentiana tenella* und *G. nana*. Ö. B. Z. 46, S. 121—128, 172—176; Tafel II. — 516a. **Ders.,** Ueber ein subfossiles Vorkommen von *Trapa natans* in Böhmen. Lotos XVI, S. 252 bis 258. — 517. **Ders.,** *Alectorolophus Sternecki* n. sp. Ö. B. Z. 47, S. 357. — 518. **Wiemeyer, B.,** Standorte seltener Pflanzen. Jahresb. Westf. Prov.-V. XXIV, S. 106, 107; 1896. — 519. **Williams, Fr.,** A systematic revision of the genus *Herniaria*. B. H. B., IV, S. 556—570. — 520. **Winkelmann, J.,** Neue Pflanzenfundorte. V. Brandb. 39, S. LXXXVIII. — (521.) **Wirtgen, A.,** Die Flora der Umgegend Saarbrückens u. s. w. Verh. Natw. Ver. Preuss. Rheinl. LIV, S. 19—24; 1897. — (522.) **Wirz, J.,** Flora des Cantons Glarus. III. Grasartige Gew. und Gefässkr. Glarus, 1896; 72 S. und 4 Taf. — (523.) **Wolf, F. O.,** Plantes intéressantes de la contrée de Vauvry et du Bassin du lac de Taney; B. S. Mur. 21/23, S. 103 bis 111; 1894. — 524. **Ders.,** Floristische Miscellaneen aus dem Wallis. Wie vor.

26, S. 256–264; 1898. — 525. **Wolf, Th.**, Beobachtungen über zerstreut vorkommende Pflanzen. Sitzber. Isis, Dresden, 1896, S. 5, 6. — (526.) **Wolf v. Glanvell, V.**, Dolomitenführer, Wien, 1898 (S. 35, 89, 234, 289, 295 und 330). — 527. **Woloszczak, E.**, *Salices hybridae.* Ö. B. Z. 48, S. 220—224. — (528.) **Wüst, Ew.**, Zur Flora der Gegend von Sangerhausen. D. B. M. XIV, S. 90—92.

529. **Zabel, H.**, Beiträge zur Flora des Herzogthums Gotha. Mitt. Thür. B. V. XII, S. 25. — 530. **Zahn, H.**, Beiträge zur Kenntniss der pfälzischen Piloselloiden. Mitt. Bad. Bot. V. 1896, S. 331—360. — 531. **Ders.**, *Hieracium Kneuckerianum* n. hybr. A. B. Z. II, S. 113—115. — 532. **Ders.**, Die Piloselloiden der Pfalz beiderseits des Rheins etc. A. B. Z. IV, S. 169—172. — (533.) **Zeiske, M.**, Flora des Ringgaus. Abh. Ver. Natk. Kassel 53, S. 23—42; 1898. — 534. **Zschacke, H.**, Aus Südtirol. D. B. M. XIV, S. 122–125. — 535. **Ders.**, Zur Flora von Hecklingen und Sandersleben. D. B. M. XIV, S. 136—138; XV, 324—327, XVI, 22—24. — 536. **Ders.**, *Dianthus Armeria* × *superbus* n. hybr. D. B. M. XV, S. 56, 57. — (537.) **Zuschke, H.**, Zur Flora des Kreises Rosenberg in Oberschlesien. D. B. M. XIV. S. 49—51; XV, S. 174, 175.

Schriftliche Mittheilungen machten **Ascherson** (A), **Buchenau** (B) und **Ulsamer** (U).

Clematis recta **M** Tischnowitz (72). *Thalictrum* 380 (**St**). *Th. aquilegifolium* **Sl** Guhrau: zw. Zeipern u. Schlabenau (447); Steinau: Thiemendorf (448). *Th. foetidum* **M** Felsen bei der Klentnitzer Ruine (425); **St** (385). *Th. simplex* **St** Seckau (245). *Th. angustifolium* **T** Innsbruck (322); v. *glandulosum* (Lecoy.) **St** Gstatterboden (148). *Th. flavum* × *minus* (= *medium*) **Wp** Danzig: Plehnendorf (288). *Hepatica nobilis* **Ns** Stade: im Deepen-Rehm bei Ahrensmoor (Höppner t. B); **W** Hamm: Dolberg (351); mit sehr stumpfen Blattlappen **T** Haller Salzberg (336). *Pulsatilla vulgaris* **Ps** Rawitsch: geg. Bojanowo; Meseritz (368, ?); Kosten (434, ?); **H** Lebersberg und Weinberg bei Dietershausen (114); **M** Tischnowitz (72). *P. vernalis* **Ps** Bomst; Filehne (367); Kosten (434); **St** Murau: Gstoder und Wachsschober (381, 383). **P. Halleri** × **vernalis** (= **Emiliana**) Wolf **n. h. Schw** Findelen (313). *P. nigricans* × *vulgaris* **N** Giesshübel (240). **P. sulfurea** × **vernalis** (= **Wilczeki**) Wolf **n. h. Schw** Findelen (313). *Anemone silvestris* **Wp** Putzig: Darslup, wohl nur verschleppt (182); **M** Tischnowitz (72). *A. ranunculoides* v. *subintegra* **Hc** Sangerhausen (55). *A. nemorosa* v. *coerulea* **Br** Brandenburg: Schmerzker Wald (42); f. **hirsuta n. f. B** Nürnberg mehrfach (459); *A. nemorosa* × *ranunculoides* **Hc** Erfurt: Hopfengrund (485). *Adonis aestivalis* **B** Kulmbach mehrfach mit v. *citrina* (185); **Schw** Winterthur (244). *A. flammeus* **Sl** † Breslau: zw. Wiltschau u. Jackschönau (447); **B** Kulmbach: Kirchleus u. a. (185); **M** Gurdau (425). *A. microcarpus* † **O** Linz (316). *Callianthemum anemonoides* **N** zw. Mödling u. Kaltenleutgeben (240); **St** Bärnschütz (263).

Ceratocephalus orthoceras † **Br** Rüdersdorf (58). *Ranunculus* 260 (**St**); 376; sect. *Batrachium* 379 (**St**). *R. lutulentus* Perr. S. **T** Zams und

Flaurling widerrufen (322). *R. aquatilis* v. *Petiveri* Koch **P** Lauenburg; **Wp** Neustadt (182). *R. hololeucos* **Ns** im Heidegebiet verbreitet (B). *R. fluitans* **Ps** Bromberg: Brahe (78); Meseritz (368); Obornik: Podlesie (504). *R. parnassifolius* **St** Reiting: Gösseck (148). *R. gramineus* **Schw** (311). *R. aconitifolius* und *R. platanifolius* **St** (381). *R. Lingua* **Mr** Pirmasens: Schönau (199). *R. flammula* f. *pilifer* Beck **Sl** Bunzlau: Schönfelder Teiche (448). *R.* **lateriflorus** D. C. **N** Bruck a. L. (76); in jener Gegend jenseits der Landesgrenze schon seit längerer Zeit bekannt. *R. sceleratus* f. **perennis n. f. Wp** Tuchel; Sommersin (183). *R. cassubicus* **Bö** Hohenelbe: Pelsdorf (112). *R. Steveni* **Wp** Putzig vielfach; Neustadt (182); †**Ps** Posen: Mariengymnasiumsgarten (367). *R. lanuginosus* **Ns** Harburg: Langenbecker Holz (B); **B** Frankenwald mehrfach (197). *R. nemorosus* **B** Kulmbach (185); **K** Hermagor (385). *R.* **Breyninus × montanus n. h. T** Haller Salzberg (336). *R. bulbosus* × *polyanthemos* **Sl** Grünberg: Walters Berg (448).

Caltha palustris f. *grosseserrata* Pant. **Schw** Winterthur (244). *Eranthis hiemalis* †**W** Paderborn: Westerholz bei Buer (43). *Helleborus dumetorum* **B** Kaufbeuren: Untrasried (509). *H. viridis* **W** Hamm: Gebüsche bei Dolberg, Ermelinghoff u. a. (351); **E** Metz: Wäldchen bei Merci (208). *Isopyrum thalictroides* **M** Tischnowitz (72). *Nigella* 83a. *N. arvensis* **Sl** D.-Wartenberg: Milzig (448); **Os** Riesa: Gohlis (440); **M** Tischnowitz (72). *Aquilegia vulgaris* **Sl** Guhrau: Gale (448). *A. atroviolacea* Avé-Lal. **O** Ebensee (122). *A. Einseleana* **T** Dreischusterspitze (122). † *Delphinium orientale* **Br** Rixdorf, Rüdersdorf (58). *Aconitum Napellus* †**Br** Friesack (373). *A. variegatum* **Wp** Karthaus: Zuckau (183). *A. Störkeanum* **Os** Weisseritzthal von Edle Krone bis Klingenberg (525). *Actaea spicata* **E** Wörth: Hohburg bei Fleckenstein (147). *Cimicifuga foetida* **M** Milkov (462).

Nymphaea alba **Schw** (33, 34). *N. candida* **Mr** Pirmasens vielfach (199). *Nuphar luteum* **Os** im Vogtlande wahrscheinlich fehlend (20); **Hc** Zellerfeld, neu für den Harz (347). *N. pumilum* var. *Timmi* Harz **K** Ossiacher See (336).

Papaver Rhoeas weissblühend **B** Nürnberg: Neunkirchen (459); auch in anderen Färbungen **Bö** Prag (201); var. **albiflorum n. nom. Br** † Rüdersdorf (58). *P. dubium* **M** Auspitz (425). *Glaucium corniculatum* †**E** Metz: Sablon (208); **M** Göding: Poddworow (425). † *Roemeria hybrida* **Ps** Meseritz über 40 Jahre lang, jetzt wohl verschwunden (58, 367, 368); vorübergehend **Br** Köpenick, Rüdersdorf; **Os** Zwickau; **Ns** Bremen (58). *Chelidonium majus* v. *laciniatum* **Hc** „Gottlob“ bei Wettelroda (55).

Hypecoum pendulum † **Br** Rüdersdorf (58). *Corydalis* (436). *C. cava* **Ns** Hollsand bei Oldehafe (71); **R** Wülfrath (427); **B** im Frankenwald mehrfach (197). *C. intermedia* **Sl** Bunzlau: Vogtswinkel

(448); **B** Kulmbach: Plassenburg, Rehberg (185). *C. solida* **Os** Radeburg: am linken Röderufer (438); f. **multifida n. f.** Nürnberg (459). *C. lutea* **B** †Bamberg: Altenburg (185). *C. claviculata* **Sw** Hamburg: Barsbüttel (429). *Fumaria Vaillanti* **B** Dillingen (U). *F. parviflora* (†?) **Wb** Ludwigsburg: Eglosheim (401). *F. capreolata* †**H** Fulda mehrfach (114).

Matthiola varia v. *valesiaca* **K**; v. *pedemontana* **Schw** (109). *Nasturtium officinale* **Ps** Wongrowitz (367). *N. austriacum* **St** Graz (270). *N. palustre* v. **gelidum n. v. T** Seiser Alp (330). *N. amphibium* × *silvestre* **Op** Ragnit: Trappönen; Gumbinnen: Szuskehmen, Norbuden; Insterburg: Kamswiken (7); **B** Dillingen (U); **N** Angern (481); **O** Linz in versch. Formen (329). *N. austriacum* × *silvestre* **Os** Meissen (440); **Ms** Tangermünde, Jerichow (373); **N** Angern (481). *Barbaraea vulgaris* **Sw** Föhr (252); v. *arcuata* **Ps** Fraustadt: Heiersdorf (206); **Wb** Lauffen a. N. (133). *B. stricta* **Os** Elsterberg (20); **R** †Remscheid: Morsbach (427). *B. intermedia* **Wb** Lauffen a. N. (133). *Arabis pauciflora* **M** Tischnowitz (72). *A. auriculata* **T** Predazzo (36). *A. hirsuta* **Sw** Dithmarschen: Kuden, wohl ursprüngl. (428). *A. sagittata* **Wb** Urach: Sirchinger Steige (132). *A. Gerardi* **Hc** Sangerhausen: zw. Obersdorf u. Gonna (55). *A. sudetica* **Bö** Schüsselbauden (112). *A. arenosa* **Os** Plauen mehrfach, wohl eingeschleppt (20); Leipzig: Torfboden bei Kl.-Dölzig (433); **Bö** Altes Bergwerk im Riesengrunde (112); **M** Tischnowitz (72). *A. intermedia* Freyn **St** Hochthor (148). *A. turrita* **St** Mürzsteg (381). *A. Scopoliana* Boiss. **Kr** Krainer Schneeberg (245). *A. bellidifolia* × *pumila* **T** Ahruthal (330). *Cardamine impatiens* **Op** Forstrevier Goldap und Szittkehmen (6); **Br** Nauen (31); **Hc** Löhlein bei Rentwertshausen (dort nicht *C. hirsuta*, 254); **Wb** Lauffen a. N.: auf der Neckarinsel (133); **M** bei Littau mehrfach (462). *C. parviflora* **Ps** Meseritz (368). *C. silvatica* **Br** Sternberg: Springmühle; Lagow: Buchspring (83); **B** Bissingen, Brachstadt (494); **M** Neustadtl: Neunfelsen, Zakovahora (196). *C. hirsuta* **Op** Forstrevier Goldap (6); **R** um Mettmann mehrfach (427); **B** Stadtsteinach (185). *Dentaria enneaphyllos* **Ps** bei Meseritz noch vorhanden (368). *D. digitata* **Bd** Thayngen (127). *D. bulbifera* **Sl** Brieg: Baruthe (446); **Hc** Meiningen: im Still und im Dippersthal (255); **Bd** Welchenthal gegen Rosskopf (127); **B** Bissingen, Brachstadt (494); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14); **M** Hochwald (178). *D. pinnata* **Bd** Rossberg bei Ofterfingen (127). *D. digitata* × *pinnata* **Schw** Salève: La Croisette (122).

Hesperis tristis **M** Branowitz (425). †*Malcolmia africana* **Br** Rüdersdorf (58); **N** Brigittenau (48). *Sisymbrium officinale* f. *leiocarpum* **Ps** Bomst (206). *S. austriacum* **Wb** Lauffen a. N. (133). *S.* **wolgense Br** Köpenick (als *S. austriacum* Ber. D. Bot. Ges. IX, S. 113), Rüdersdorf; **Sw** Hamburg (als *S. junceum* a. a. O. S. 126); Uetersen (58).

S. Loeseli **W** †Hamm: Exercierplatz (351); **R** †Barmen: Heubruch (427); **B** †Nürnberg: auch bei der Ledererbrauerei (459). *S. Irio* **Schw** Sierre (111). *S. orientale* †**Os** Delitzsch: Schuttplatz (482); Meissen, Dresden vielfach (440); †**Wb** Lauffen a. N. (133); †**B** Nürnberg: Schniegling, Bahnhof Stein (459). *S. altissimum* †**W** Hamm: Exercierplatz (351); **Mr** †Dahn (199). *S. strictissimum* **M** Hochwald (178); **St** Puntigam (352). †*S.* **multifidum** (Pursh) **Br** Tegel, Köpenick (31). *Alliaria officinalis* **Sw** Sylt: Keitum (219). *Erysimum cheiranthoides* f. **aurantiacum n. f. B** Nürnberg mehrfach (459). *E. hieracifolium* **Schw** Neuenburger See von Neuenburg bis St. Blaise (445); **v. patens n. v. B** Fürth: gegen Weickershof (459). *E. ochroleucum* D. C. **Schw** Waadt: Roche du Carroz (32). *E. odoratum* **Os** Dresden: Loschwitz (525). *E. repandum* †**W** Hamm (351); **Wb** †Heilbronn: am Hafen (132); **M** (†?) Littau, einmal (462); **O** Linz (329). *Conringia orientalis* †**Ns** Quakenbrück (309); **Sl** †Liegnitz: Pfaffendorfer Schiessstände (446); **M** Littau: Lautsch (462).

Brassica nigra **T** Windisch-Matrei (245). *B. incana* †**Ns** Cuxhaven (143); †**Ps** Posen (206). †*Sinapis dissecta* **Op** Königsberg: Quaibahnhof (als *S. laciniata*, 9a); **Br** Tegel (58). *Erucastrum Pollichi* **E** Metz: gegen die Weideninsel (208); **T** Lienz (330), Wattens (322); **Schw** Wallis: Saxon (224). †*Eruca sativa* **Br** Köpenick: Rüdersdorf (58); **Hc** Bahndamm bei Paulinzelle (489); Kelbra, Leimbach (347); zwischen Heringen und Uthleben, zw. Erfurt und Kühnhausen (482); **B** Nürnberg: St. Johannis, Schniegling (459). *Diplotaxis tenuifolia* †**Ns** Borkum (461); **Hc** †Hecklingen (535). *D. muralis* **B** Dillingen: Bahnhof, Kasern, Gundelfingen (494).

Alyssum saxatile **M** Tischnowitz: Doubravnik (72). *A. stiriacum* Jord. (*A. transsilvanicum* Schur) **St** (381). *A. montanum* **Os** Riesa: Gohlis; Mühlberg (440). *A. calycinum* **R** Solingen: oberh. Wupperhof (427). *Berteroa incana* **Sw** Sylt: Munkmarsch (219); **Ns** †Quakenbrück (309); **E** bei Metz jetzt verbr. (208); **Wb** Pfullingen (133); **B** Oberdorf: Bidingen (509). *Lunaria rediviva* **Wp** Pr.-Stargardt: Swaroschin (511); **Ps** Posen: Bolechowa (368); **B** Frankenwald: Langenau, Nordhalben (197), Untersteinach (185); **St** Bärnschütz, Gesäuse (352). *Draba incana* **Schw** Wallis: Gletsch, Furka (224). *D. lapponica* **T** Riedberg, Platzer Berg (122). *D. Zahlbruckneri* **S** Rauris (122). *D. fladniziensis* **T** Riedberg (122). *D. Sauteri* **S** Steinernes Meer: Hundstod (122). *D. confusa* **T** Gossensass (122). *D. Johannis* **T** Sand (122). *Cochlearia alpina* (Tausch) **T** Geissel (245). *Pelturia alliacea* **St** Puntigam (352). *Camelina microcarpa* **O** Linz (329).

Thlaspi perfoliatum **Sl** Goldberg: zw. d. Cavalierberg u. d. Grotte (446); **Os** Vogtland: Elsterberg, Pirk (20); **B** im Frankenwald angeblich häufig auf Thonschiefer (197); **M** Tischnowitz (72). *Th. alpestre* **B** Feuchtwangen (Semler 1897 t. A, veröffentl. 1899); **T** Paznaun

(322). *Th. alliaceum* †**Br** Köpenick (24). *Th. montanum* v. **angustifolium n. v B** Nürnberg: Lichtenstein (459). *Th.* **Huteri n. sp. T** Pusterthal, 1300—1500 m (245). *Th. Gaudinianum* Jord. **Schw** Neuchatel: Couvet (122). *Th. goesingense* Hal. f. **apetala n. f. N** Gösing (403). *Biscutella laevigata* **Sl** Neusalz: Aufhalt (448); **Os** Riesa; Mühlberg (440). *B. cichorifolia* **Schw** Luganer See (445) zw. Capolago und Melano, M. Generoso (493).

Lepidium Draba **R** †Barmen (427); **B** Stadtsteinach (185); Dillingen (U). *L. campestre* **Ps** Wongrowitz (367), Kosten (434); †**O** Linz (329); **T** Patsch (336); f. **subglabrum n. f. B** Nürnberg mehrfach (459). *L. sativum* †**Ns** Neuhaus (143). *L. perfoliatum* **O** Linz (329). †*L. apetalum* **Sl** Freystadt: Hohenborau (448); **B** Nürnberg: Hallerthor (459); **T** Innsbruck (330), Zirl seit 1885 (322), Roppen (336), †*L. virginicum* **Schw** Glarus: Schwanden (445). *Hutchinsia brevicaulis* **T** Hornthalerjoch (322). *H. speluncarum* Jord. **T** Trient (122). †**Ionopsidium acaule Br** Berlin: Botanischer Garten (A); **N** Prater (18, 480). *Capsella Bursa pastoris* v. **pseudorubella n. v. O** Linz (316). *C. Bursa pastoris* × *rubella* (= *gracilis* Gren.) **T** Trient (122). *Aethionema saxatile* v. *biforme* Beck **N** Reichenau (204). *Coronopus Ruelli* **Me** Neubrandenburg (469).

Isatis tinctoria **M** Czeitsch, Maidenstein (425). *Myagrum perfoliatum* †**O** Linz (316); **Schw** Ardon, Chamoson (224). *Bunias orientalis* **Os** †Dresden: Plauen (525); †**Hc** Alperstedt (116); **N** †Brigittenau (48). *B. Erucago* †**Br** Putlitz: Triglitz (220); †**E** Mülhausen: Sausheimer Weg (423); **St** Werndorf (388). *Rapistrum rugosum* †**Ps** Wreschen: Wengierki (206). †**Erucaria aleppica Br** Berlin: Tegel (454). †*Chorispora tenella* **Op** Königsberg: Quaibahnhof (5); **Br** Frankfurt: Proviantamt (83).

Reseda lutea †**Ps** Koschmin, Ostrowo (368); **Sl** Krappitz mehrfach (448). *R. Luteola* **W** Hamm: Dolberg (351); **T** Patsch (336). †*R. alba* **Wp** Putzig: Zarnowitz (182).

Helianthemum guttatum **Os** Riesa: Gohlis, neu f. d. Königreich (440). *H. Chamaecistus* **Sl** Hummelschloss bei 730 m (447). *H. canum* **Schw** Lizerne, Chemin Neuf, Ardon (224).

Viola 54, 57; 260 (**St**); 433 (**Os**). *V. pinnata* **T** Martinswand, Zams (336). *V. epipsila* **Ps** Ostrowo: Antonin (368). *V. hirta* **Sl** Kauffung, noch bei 560 m (446); v. *fraterna* **Wp** Marienwerder: Münsterwalder Forst (7). *V. collina* **Op** Insterburg: Gillischken (7); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Czarnikau: Goray (368); Alt-Boyen (504); **Hc** Meiningen: Spitz- und Erschberg (487); **B** Dillingen mehrfach (494); **St** Graz, Rein (352). *V. odorata* **Wp** Pr.-Stargardt: Swaroschin (511); **Hc** Hecklingen, in versch. Formen (535); v. *erythrantha* Beck **N** Guttenstein und Pottenstein (238). † *V. suavis* (M. B. ?) **Os** Dresden: zw. Naundorf u. Lindenau (438). *V. arenaria* **Sl** Muskauer

Heide (446); **M** Eibenschitz (72); Littau sehr selten (462). *V. elatior* **Ps** Gnesen: bei Rybitwy (369); **Wb** Crailsheim: Bölgenthal (133). *V. stagnina* **Ms** Delitzsch: Sprödaer Heide (487). *V. mirabilis* **M** Eibenschitz (72). *V. alba* × *hirta* und *V. arenaria* × *mirabilis* **Schw** Wallis (524). *V. arenaria* × *Riviniana* **T** Patsch (322). *V. bella* × *calcarata*, *V.* **Beraudi** × **Favrati** (= **Mureti**) **n. h.** und *V.* **Beraudi** × **hirta** (= **sedunensis**) **n. h. Schw** Wallis (524). *V. calcarata* × *tricolor* **Schw** Les Planards bei Bagnes (64). *V. canina* × *Riviniana* **B** Nürnberg: Gimpertshausen, zw. Kronach und Stadeln (459). *V.* **collina** × **Favrati** (= **riddensis**) **n. h. Schw** Wallis (524). *V. collina* × *hirta* **Wp** Marienwerder: Münsterwalder Forst (7); **Hc** Meiningen: Spitz- und Erschberg (487); **Schw** Wallis (524). *V. collina* × *odorata* **B** Nürnberg: Gräfenberg gegen den Teufelstisch (459). *V. collina* × *sciaphila* **T** Innsbruck (330). *V. hirta* × *odorata* nebst *V. mirabilis* × *Riviniana* **Schw** Wallis (524). *V.* **sciaphila** × **Thomasiana** (= **pachyrrhizoma**) **n. h. Schw** Arolla (524).

Drosera rotundifolia v. **maritima n. v. Wp** Putzig; **P** Lauenburg mehrfach (182; vgl. auch 24). *D. anglica* **Ns** Quakenbrück: Menslage (309); **B** Dingolfing: bei Stelzenberg (283 a); **K** Nötsch im Gailthal (385). *D. intermedia* **Wp** Tuchel: Rosochatka (505); **Sl** Löwenberg: Deutmannsdorf (448); **W** Hamm: geg. Herringen (351); **B** Regensburg: Klardorfer Moor (502); Stegenthumbach in der Oberpfalz (346); **K** Hermagor (385). *D. anglica* × *rotundifolia* **K** Hermagor (385). *D. intermedia* × *rotundifolia* **Ns** Menslage (309).

Polygala vulgaris v. *oxyptera* **Wp** Putzig mehrfach (182); **Ns** Borkum (461, vgl. 98); **Ps** Bomst: Langmeil (206). *P. amara* **W** Paderborn: Buke (43). *P. serpyllacea* **B** Steben (197).

Gypsophila panniculata †**Br** Frankfurt (83). *G. hungarica* Borb. **N** Lassee (481). † *G. elegans* M. B. **N** Moosbrunn (48). † *G. perfoliata* v. *angustifolia* Fenzl **N** Baden (48). † *G.* **porrigens Br** Köpenick, Rüdersdorf (58); **Sw** Hamburg (Schmidt D. B. M. 13, S. 111). *Tunica prolifera* **B** Kulmbach, Stadtsteinach (185); **M** Tischnowitz (72). *Dianthus* 260 (**St**). *D. Armeria* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Koschmin mehrfach (308). *D. Seguieri* **B** Dillingen: Goldberg, Brunnenmühle (494). *D. Carthusianorum* **Os** Plauen i. V., eingeschleppt (20); v. *alpestris* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); v. *dissolutus* **Sl** Grünberg: Weite Mühle (448); v. *sabuletorum* Heuff. **N** Wien (204). *D. caesius* **Os** Nelkenstein bei Elsterberg (20); **H** Habelstein und Boxberg bei Obernüst (114). *D. silvester* **B** Oberstaufen: Hochgrat (509). *D. monspessulanus* **St** Drachenburg (378). *D. superbus* **Wb** Osterholz bei Ludwigsburg (401); **M** Eibenschitz: Budkowitzer Revier (72). *D. arenarius* × *deltoides* **Sl** Grünberg: Weite Mühle (447). *D. Armeria* × *deltoides* **Ps** Koschmin (308). *D.* **Armeria** × **superbus n. h. Hc** Hakel (536). *D.* **barbatus** × **speciosus** (= **Fritschi**) **n. h. S** Burgstall bei Mauterndorf (234, 235). *Saponaria officinalis* f. *alluvionalis* **Schw** Wallis: Fiesch (412). *Vaccaria parviflora* †**W** Osnabrück mehrfach (309); **Wb** Ludwigsburg (132, 401); **B** Dillingen: Altheim, Haunsheim (494); **M** Auspitz (425).

Cucubalus baccifer **Wp** Christburg: Dollstädter Wald (287); **Ps** Wollstein (206). *Silene* 260 (**St**). *S. Otites* **Os** Riesa; Mühlberg (440). *S. vulgaris* v. *alpina* f. **auriculoides n. f. T** Haller Salzberg (322); v. *latifolia* (Reichb. ic.) **T** Arlberg, Gossensass, Schlern (330), Haller Salzberg (336). †*S. saponarifolia* **Br** Berlin: Borsigmühle, Köpenick, Rüdersdorf (58). *S. dichotoma* **Wp** Karthaus: im Walde gegen Mirchau (183); **Ns** Cuxhaven, Geversdorf (143); **Os** Vogtland vielfach (20); Erzgebirge: Steinbach; Annaberg (525); †**E** Metz (208). †*S. pendula* **E** bei Metz mehrfach (208); **N** Moosbrunn (48). *S. viridiflora* **St** (381). *S. conica* **E** † bei Metz mehrfach (208). *S. linicola* **N** Mödling (393). *S. fruticulosa* Sieb. **St** (?, 381). *S. Saxifraga* **St** (381). *S. acaulis* v. **elongata n. v. T** Lavatschjoch, mit v. *bryoides* (381). *Heliosperma* **St** (260). *Viscaria vulgaris* **R** Solingen: Balkhauser Kotten (427). *Melandryum rubrum* **Ps** Filehne: Kottenbruch u. a. (78, 465); fl. albo **Wb** Ulm: Friedrichsau (133). *M. noctiflorum* **Sw** † Föhr (252); **Ns** † Quakenbrück: Menslage (309); **B** Dillingen (U); **Bö** Haida, Leipa (198). *M. album* × *rubrum* **Br** Putlitz: Triglitz (220). *Agrostemma Githago* v. **gracile** (Boiss.) **Sl** Jauer: Peterwitz (446); Glogau (447); Zuckmantel (448).

Sagina Linnaei **B** Kaufbeuern: Hirschzell (509); v. **tenella n. v. T** Haller Salzberg (330). *S. subulata* **Sl** Rosenberg: Skronskau u. a. (446). *S. nodosa* v. **simplex** Graebner **n. v. P** Lauenburg: Osseken (182); **Ns** Borkum (461). *Spergula Morisoni* **W** Paderborn: Schiessstände (43). *S. pentandra* **Br** Triglitz (31; vgl. 67); **E** Metz: beim Aussichtsthurm der Schlachtfelder (208). *Spergularia rubra* **Wb** Kornwestheim (401). *S. echinosperma* **Os** Wittenberg (110 des vorjähr. Ber., der dort genannte Standort liegt in **Ms**!); Dresden: Loschwitz (440). *S. salina* **N** Baumgarten (481). *Alsine lanceolata* **T** Vennathal (322). *A. Cherleri* v. *corollata* Car. et St.-Lag. **N** Schneeberg (48). *A. mucronata* **Schw** Corbyre bei Lens (64). *A. Jacquini* **O** Gallneukirchen (329). *A. tenuifolia* **Wb** Ludwigsburg: Bruchberg (401). *A. viscosa* **Ps** Fraustadt: Heiersdorf; Unruhstadt (206). †*Lepyrodiclis holosteoides* **Br** Rüdersdorf (58). *Möhringia Ponae* **St** Bärnschütz (352). *Stellaria media* v. *neglecta* **Os** Leipzig: Dölzig; **Ms** Schkeuditz u. a. (433). *S. pallida* **Op** Fischhausen: Tenkitten (8); **Ps** Schrimm, Obornik (368). *S. Holostea* **Sw** † Föhr (252); **Ns** † Norderney (144). *S. glauca* **B** Dillingen: Nordfelder Weiher (494). *S. Friesiana* **Wp** Tuchel (24); **Bö** auf der Lausche (198). *S. uliginosa* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); Ostrowo (367). *S. glauca* × *graminea* **Ns** Quakenbrück: Herbergen (309). *Mönchia erecta* **Ms** Rathenow

(373); **Hc** Freiburg a. U.: beim Orlasberg (485). *Cerastium glomeratum* **Ps** Bomst: Langmeil (206). *C. brachypetalum* **Wp** Schwetz: Grutschno (6); **Os** Meissen: vor Zadel (438) u. a. (440); **Ms** Arneburg (373); **R** Benrath (427); **T** Nordtirol widerrufen (322). *C. tetrandrum* **Ns** (144). *C. fontanum* **Bö** Langer Grund bei St. Peter (112, ?). *C. arvense* v. *parviflorum* Hausskn. ? **O** Linz (316).

Malva moschata **M** Littau an Eisenbahndämmen hfg. (462). *M. rotundifolia* **Wp** Danzig: am Holm (288); **Os** bei Dresden vielfach (440); **R** †mehrfach bei Elberfeld, Barmen, Mettmann (427). *Althaea pallida* **M** Eibenschitz: Niemtschitz (72). *Lavatera thuringiaca* †**Op** Lyck: Bahnhof (6). *Hibiscus Trionum* †**Ps** Meseritz (368).

Tilia platyphyllos **R** Neanderthal (427). *T.* **Stohli** und *T.* **perneckensis** H. Braun **n. sp. O** Ischl (245).

Elatine triandra **M** Saar: Vetelteich (196).

Hypericum perforatum v. *veronense* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *H. pulchrum* **Os** Oschatz: Striesaer Heide (440); Hubertusburger Forst (433). *H. elegans* **Hc** Eisleben: Wachberg am ehemal. Salzsee (128). *H. Richeri* **Schw** Dt. de Valère et de Langemoz près St. Maurice; Brévine im Jura (445). *H. hirsutum* **Sl** Schweidnitz: Weistritzwald zw. Domanze u. Mohnau (447); **B** Geroldsgrün u. a. im Frankenwald (197). *H. elodes* **Ns** Quakenbrück (309).

Acer Pseudoplatanus **R** Neanderthal (427). *A. campestre* **Schw** zw. Noville und Villeneuve (445).

Linum (69). †*L.* **grandiflorum N** Döbling (48). *L. tenuifolium* **Hc** Meiningen: Ahlberg bei Bibra (116); **Wb** Zuffenhausen (401). *L.* **Petryi n. sp. E** Gorze (69). *L. hirsutum* **M** Unter-Wisternitz (425); Poppitz (72). *L. alpinum* **T** am Gardasee (69). *L. corymbulosum* Reichb. **T** Gardasee (245; wohl ausserh. des Gebiets). *Radiola linoides* **Sl** Jauer: Breiter Berg bei Poischwitz (447).

Geranium 260 (St.). *G. pratense* **T** Innsbruck (336). *G. silvaticum* **B** im Frankenwalde vielfach (197); v. *parviflorum* **St** Hochschwab (204); v. *Wanneri* Briqu. **Schw** Alpen um den Genfer See (90). *G. aconitifolium* **Schw** Maiensässe von Riddes (64). *G. pyrenaicum* †**Ps** Filehne: Kottenbruch (78); **Sl** †bei Haynau, Bolkenhain und Guhrau (448); **Hc** Meiningen gemein (116); **W** († ?) Hamm: gegen Waldstedde (351); **Wb** Ulm ziemlich häufig (292); **O** Linz (330); **St** Mixnitz (381); Gösting und Peggau (352). †*G. sibiricum* und †*G. ruthenicum* **St** Graz (361). *G. dissectum* **Ps** Koschmin (308); **St** Gratwein (352). *G. columbinum* **Ps** Bomst: Langmeil (206); Filehne: Kottenbruch (78). *G. molle* **M** Littau: zw. Sobal und Lautsch (462). *G. divaricatum* **Br** †Köpenick, Rüdersdorf (58). *G. Robertianum* f. **anadenophorum n. f. Schw** Winterthur (244). *G. aconitifolium* × *silvaticum* **Schw** Villy bei Riddes (64). *G. pusillum* × *pyrenaicum* **B** Heiligenstadt (459).

Oxalis corniculata **Br** Rathenow (373); **Wb** † Ulm: Langenau (292); **M** in und um Tischnowitz (72); v. *tropaeoloides* † **Wp** Putzig: Darslub (182).

Impatiens Noli tangere f. **albiflora n. f. B** Nürnberg: Haidenberg u. a. (459). *I. parviflora* **Sl** † bei Lähn, Trebnitz und Oberglogau (447), auch bei Bunzlau und Parchwitz; bei Steinau im Borschener Walde völlig eingebürgert (448). † *I. glanduligera* **Wp** Konitz: Buschmühl (7).

Tribulus terrestris † **Br** Rüdersdorf (58).

Staphylea pinnata **B** († ?) Kulmbach (185); **M** Gurdau (425). *Evonymus verrucosa* **M** Tischnowitz mehrfach (72). *E. latifolia* **B** Oberdorf: Ob (509); **St** Weizklamm bei 600 m (264).

Rhamnus saxatilis **Bd** Rossberg bei Ofterfingen (127). *Rh.* **carniolica** × **pumila** (= **Mulleyana**) **n. h. Kr** Adelsberger Schlossberg (152).

Ulex europaeus **W** Paderborn: Haxtergrund (43); † **Schw** (400). *Genista pilosa* **Hc** Trautenstein (487). *Cytisus* 260 (**St**). *C. Laburnum* (v. *Linnaeanus*) **Schw** zwischen Sitten und Vex (445). *C. nigricans* († ?) **Ps** Schubin: Obielewo (367). *C. ratisbonensis* **M** Littau: Rambachabhänge (462). *C. supinus* **M** Tischnowitz (72). *C. falcatus* W. K. **St** Graz (381). *C. radiatus* **Schw** Haut de Cry à Sierre (445). *Ononis* 369 (**Ps**). *O. spinosa* **St** Göstinger Au (270), Prassburg (267). *O. arvensis* **Sl** Reinerz: am Hummel bei 700 m (447); v. *spinescens* **Ps** Jarotschin (368). *O. arvensis* × *spinosa* **Ps** Schroda: Kozanowo (369).

Medicago lupulina v. *erecta* f. **adenophora n. f.** und v. *prostrata* f. **glandulosa n. f. Schw** Winterthur (244). † *M. arabica* **B** Dillingen (494). *M.* **falcata** × **minima** f. **brachyacantha** (= **heterocarpa** Dürrnb.) **n. h. O** Linz (333). † *Trigonella Besseriana* **O** Linz (329). *T. gladiata* † **Br** Berlin: Tegeler Strasse (454); Tegel (58). † *T.* **orthoceras Br** Berlin: Tegeler Strasse (454); Rüdersdorf (58); **Sw** Hamburg: Wandsbeck (428, als *T. monantha* 431). *Melilotus dentatus* († ?) **Ns** Borkum: Westland (461); **Ps** Bomst (206); **Os** Leipzig: Dölzig (433); **M** Littau: gegen Senitz (462). *M. parviflorus* † **Br** Köpenick, Rüdersdorf (58); Tegel (454). *M. altissimus* **T** Innsbruck, Bozen (322). *M. albus* **E** Metz vielfach (208).

Trifolium 260 (**St**). *T. pratense* v. *leucochraceum* **Wp** Putzig (182); v. *sublaevigatum* Borb. **O** Linz (316). *T. ochroleucum* **Br** Chorin: südwestlich von Buchholz (453); **Sl** Lissa Hora: gegen das Mazakthal und an der Machowa (446); **E** Metz: Gorze (208); **M** Littau: bei Neuschloss (462). *T. purpureum* und *T. angustifolium* † **Br** Rüdersdorf (58); zu ersterem gehört auch die Ber. D. Botan. Ges. XIII, (S. 128) als *T. angustifolium* aufgeführte Pflanze von Helgoland (A). *T. arvense* v. *gracile* Thuill. **N** Maissau (392); var. *brachyodon* Čel. **N** Horn (316); **T** Bozen, Brixen (330). *T. striatum* **Br** Frankfurt: Tzschetzschnow (83); **Os** Pirk: Rosenthal (20). *T. rubens* **Br** Chorin

(452); **Ps** Meseritz (368); **Sl** Wohlau: Heinzendorf (448). *T. Thali* **T** Höttinger Alpe (336). *T. nigrescens* **Br** Köpenick: Rüdersdorf (454). *T. elegans* **Os** das bei Pausa angegebene ist nur *T. hybridum* (438); **Ms** † Delitzsch: Heerstrasse nach Mocherwitz (487). † *T. Meneghinianum* (*T. Michelianum* Koch Syn., nicht Savi) **Br** Köpenick, Rüdersdorf (58); **Sw** Hamburg: Wandsbeck (428). *T. parviflorum* (= *strictum* L.) **M** Kromau (343). † *T.* **vesiculosum Br** Köpenick: Rüdersdorf (58); **Sw** Hamburg: Wandsbeck (428). *T. spadiceum* **Sl** Köben: zw. Rostersdorf und Gaffron (447); **Schw** Waadt: Solliat (32). *T. patens* D. C. **K** Millstatt (349).

Anthyllis Vulneraria **Ns** Baltrum (B); v. *polyphylla* Kit. **O** Linz (330). *Lotus* 82. *L. tenuifolius* **Os** Dresden: Plauen (440). *L. angustissimus* **Br** Köpenick (in Ber. D. Botan. Ges. IX, S. (112) irrthümlich als *L. hispidus* aufgeführt), Rüdersdorf (58). *Tetragonolobus siliquosus* **M** zw. Pausram und Poppitz (72); Littau: Neuschlosser Wald, Kniebitz (462).

Oxytropis triflora **St** Reiting: Grieskogl (148). *Astragalus exscapus* **Ms** Aschersleben: Klein-Schierstedt (535); **M** Pausramer Hügel (425); **N** Deutsch-Altenburg (480). *A. Cicer* **E** Metz: Frescaty (208); **B** Untersteinach (185). *A. danicus* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *A. Onobrychis* **Br** Köpenick (454); **K** Hermagor (385); Garnitzengraben (389). *A. arenarius* v. *glabrescens* **Ps** Posen: Malta (368). *A. depressus* **Schw** Chables de Bagnes (224). *A.* **Gremlii n. sp.** (= *purpureus* Koch) **T** (100). *A.* **carniolicus n. sp. Kr** Nanos, 1250 m (245).

Coronilla vaginalis **Hc** Meiningen: Drachen-, Kreuz- und Bibersberg; Erschberg bei Walldorf (255); **K** Hermagor (385). *C. varia* †**W** Osnabrück: Lotter Heerstrasse (309); v. **violacea Schw** Pré Saint-Didier (90). *Ornithopus perpusillus* **Sl** Wohlau: Heinzendorf (448). †*O. sativus* **T** Roppen (322). *Onobrychis arenaria* **N** Matzen (481).

Vicia 260 (**St**). *V. dumetorum* **Br** Angermünde: Wolletzo (452); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Pudewitz (368); Koschmin (308); **M** Diwak, Klentnitzer Ruine (425). *V. tenuifolia* **B** Dillingen: Hausen, Bergheim (494). *V. villosa* †**Ns** Quakenbrück (309); **Os** Leipzig häufig, doch meist unbeständig (433); **Mr** Pirmasens vielfach (199); **B** Dillingen (U); **O** Linz (316); v. *glabrescens* † **Wp** Putzig: Christburg (287); †**Br** und †**Ps** mehrfach (58, 182, 24); **O** Linz (316). *V. pannonica* †**Br** Berlin mehrfach (58, 454); †**Os** Dresden: Plauen und Gruna (525); †**Hc** Erfurt: vor Bischleben (116); †**B** Dillingen mehrfach, auch in Gebüschen (494); **M**† Littau (462); **T** Innsbruck (322); v. *purpurascens* † **Hc** Erfurt: vor Bischleben (116); **N** Wien: Prater (480); Münchendorf (188); †**O** Linz (329, 316). *V. sepium* v. *ochroleuca* **Br** Strausberg (26). *V. grandiflora* **St** Gratwein, Deutsch-Feistritz (352); †**V** Feldkirch (330); v. *sordida* W. K. **N** Krotenbachthal (392). *V. oroboides* **N** Wiener Wald (18). *V. lutea* **E** (†?) Metz mehrfach (208). *V. lathyroides* **Op** Fischhausen: Tenkitten (8). *V. angustifolia* **B** Dillingen (494). *Ervum pisiforme* **M** Tischnowitz (72); Littau: Lautsch (462); **Schw** Ecône bei Riddes (64). *E. silvaticum* **Sl** Rosenberg: Boroschau, Skronskauer Buchenwald (446); **M** Tischnowitz (72). *E. cassubicum* **Sw** Rendsburg: Hohenhörn (431); **Hc** Rehmberg bei Wandersleben (116). *E. tetraspermum* var. **Papali-Pontificale Ns, Br, Ms** Elbwiesen (24, 373) und wohl auch **Wp** Weichselniederung (24). *E. monanthos* **M** †Littau, Milkov (462). *E. Ervilia* †**O** Linz (329). *Lathyrus* 175. *L. Aphaca* **Wb** Ludwigsburg mehrfach (401); **N** Wien (392). †*L. Clymenum* **Br** Rüdersdorf (58); **Hc** Erfurt: vor Bischleben (116). *L. tuberosus* **Wp** († ?) Kamin (6); **Ps** Meseritz (368); **W** Paderborn: Driburger Heerstrasse (43). *L. pratensis* v. *velutinus* D.C. **Schw** Fully, Ardon (445). *L. hirsutus* †**Br** Rüdersdorf (58); **M** Neumarkt (425); († ?) Littau (462); **N** †Wien (392). *L. silvester* **Ns** †Borkum (461); Stade: Geestabhänge (B). *L. latifolius* †**Schw** Martigny, Orsières, Liddes (445). *L. paluster* **Op** Ragnit: Trappönen (7). *L. pisiformis* †**Br** Berlin (31). *L. niger* **Ps** in den Kreisen Meseritz, Schroda (368). *L. occidentalis* **K** Raibl (245). *L. laevigatus* **St** Kreuzberg bei Leibnitz (245). *L. montanus* **Ps** Filehne: Kottenfliess u. a. (78, 465); Obersitzko (503); Schildberg: Grenzheide; Kempen: zw. Birkenfelde und Turze (450); Mogilno: Seehorst (369).

Prunus nana †**M** Hohlweg bei Poppitz (425). *P. fruticosa* **Ps** Mogilno: Seehorst (369). *P. avium* × *Cerasus* **Hc** Erfurt vielfach (116).

Rosa 111a (**Schw**); 165 (**Schw**); 200 (**Wb**); 242 (**Schw**); 260 (**St**); 360 (**O**); 460 (**B**); 471. *R. pimpinellifolia* **Hc** Römhild: Gleichberg, Behrunger Wald u. a. (407); **B** Schinder bei Kreuth (411); v. **medelingensis n. v. N** Mödling (203). *R. cinnamomea* **T** Untermieming (322). *R. repens* **Ns** Osnabrück: Rotenfeld (309); **B** Eichstätt häufig (460). *R. pomifera* **Mr** Pirmasens (199); **B** bei Eichstätt sehr selten (460). *R. mollis* **Wb** Unteressendorf (131); **Ps** die Stellung der im vorjährigen Berichte als v. *cujavica* aufgeführten Form bleibt nach dem Autor unsicher. *R. tomentosa* **Ps** Schrimm (367); v. *venusta* **Br** Triglitz (220); **Ps** Filehne (367); f. *ovalis* Hasse **Sl** Rosenberg (448). *R. Sabini* **Schw** Neuchatel (122). *R. Jundzilli* **B** bei Eichstätt sehr selten; auch im Schwarzen Holz bei Berg O.-Pf. (460); v. *marginata* Wallr. **Os** Grossenhain: Porschütz (216); *R. canina* v. *Carioti* Chab. **St** Aflenz (204); v. *frondosa* Stev. **N** Laaer Berg (204); v. *fallax* Pug. **N** Mödling (204); v. *dumalis* f. **rubiginosiformis** und f. **calliantha n. f. N** Bisamberg (203), f. **Schlimperti n. f. Os** Meissen: Cölln (215); v. *scabrata* **Ps** Koschmin (308); **Sl** Goldberg: Wolfsberg, Stadtberg; Haynau: Seifersdorf, Brockendorf (448). *R. andegavensis* f. *Schottiana* **N** Mödling (204). *R. glauca* **Wp** Putzig mehrfach (182); **Os** Plauen i. V. desgl. (20). *R. coriifolia* **Ps** Lissa; Filehne (367); Buk: Sontop (206); **B** Eichstätt selten (460); v.

complicata **Ps** Posen-Ost, Storchnest; v. *subcollina* **Ps** Posen-Ost (367). *R. collina* **B** Dillingen (U). *R. tomentella* **B** Eichstätt (460). *R. rubiginosa* **Ns** Borkum (461); v. *denudata* Gren. **Sl** Reimsbachthal gegen Tannhausen (446). *R. micrantha* **Ns** Bremen: Weserabhänge bei Baden (B); **Sl** Goldberg sehr häufig (446); **B** Eichstätt selten; auch bei Pleinfeld: St.-Veit (460); v. *permixta* Dés. **Sl** Jauer: Wöllmannsdorf (446). *R. agrestis* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **Sl** bei Goldberg, Schönau, Hirschberg (446); **B** bei Eichstätt sehr selten; Neustadt O.-Pf.: Heimburg bei Berg (460). *R. elliptica* **Os** Plauen i. V.: Bärenstein, Kleinfriesen (20); **M** Hochwald (178). *R. gallica* **Sl** Guhrau: zw. Polnisch- und Heinzebortschen (448); **Os** Grossenhain: Blattersleben (216). *R. edita* Déségl. **N** Wien (245). *R.* **Richteri** H. Braun **n. sp. N** Giesshübel (245). *R. Stohli* H. Br. **O** Ebensee (245). *R. alpina* × *rubrifolia* **Schw** Waadt (164). *R.* **canina** × **Jundzilli n. h.** (?) **Hc** Gera (482). *R. coriifolia* × *gallica* **Os** Meissen: Oberauer Tunnel (216). *R. dumetorum* × *gallica* **Sl** Glogau: Rettichberg bei Gustau (448); **Os** Grossenhain: Blattersleben (216); **B** Brunnmühle bei Eichstätt (460). *R. gallica* × *Jundzilli* **Schw** (243). *R. gallica* × *repens* **Hc** Erfurt: Steiger (116). *R. gallica* × *tomentosa* **Sl** Glogau: „Gleite“ bei Meschkau (448). *R.* **glauca** × **rubiginosa n. h. Hc** Gera (482). *R.* **pimpinellifolia** × **repens n. h. B** Kugelberg bei Eichstätt (460). *R.* **pimpinellifolia** × **rubrifolia n. h. Schw** Orbe (166). *R. pomifera* × *rubrifolia* (= *Franzoni* Christ) **Schw** Lötschenthal (312).

Rubus 35, 36; 150 (Sect. Corylifolii); 168, 169; 192 (**N**); 216 (**Os**); 249 (**H**); 260 (**St**); 274; 275 (**Wp**); 350 (**K**); 426 (**Schw**); 442 (**Bö**); 486. *R. suberectus* **Ps** verbr. (466). *R. fissus* **Ps** Wirsitz, Czarnikau (466). *R. plicatus* **Ps** sehr verbr. (466). *R.* **longepetiolatus** Hülsen **n. sp. Br** Rathenow (67). *R. nitidus* **Ps** Adelnau, Ostrowo (466), Rawitsch (467). *R. montanus* **Os** Vogtland: Morgenröte (20). *R. sulcatus* **Wp** Danzig: Pelonken (91); **Ps** Czarnikau (466), Kempen (467); **Bö** am Jeschkenberg (198). *R. rhamnifolius* **Ps** Czarnikau zweifelhaft (466). *R. thyrsoideus* **Ps** Storchnest (367), in 8 Kreisen beob. (466); **Os** Elsterberg (20); **St** Freyenstein: gegen Donawitz (148). *R. candicans* **Ps** Fraustadt (466; nach 467 nicht ganz sicher). *R. Vesti* **Os** Zittau: Neissethal (216). *R.* **saxonicus n. sp. Os** Hohenstein-Ernstthal, Waldenburg (216). *R. silesiacus* **Bö** Leipa: Nixdorf (198). *R. bifrons* **Bö** Leipa: Münzberg (198). *R. villicaulis* **Sl** bei Rosenberg und Kreuzburg nicht selten (448); **Ps** im südlichen Theile nicht selten, im nördlichen sehr vereinzelt (466); ssp. *insularis* Aresch. **Ms** Genthin: Böhne mit einer v. **mutatus n. v.** (168). *R. argentatus* **Ps** Kolmar (vielleicht **n. sp. kolmariensis**, 466). *R. pubescens* **Ns** Quakenbrück: Schandorf (309); **Br** Vieritz (24). *R. rhombifolius* **Ps** Adelnau (?, 467); **Sl** Kreuzburg: Costauer und Omechauer Wald (448). *R. macrophyllus* **Ps** Jarotschin, Adelnau, Ostrowo, Krotoschin (466); **Sl**

Rosenberg: Bischdorf; Militsch: Marquisten (448). *R. Sprengeli* **Ps** Kolmar, Czarnikau, Filehne (466). *R.* **scanicus** Aresch. **Ms** Jävenitz (168). *R. Schummeli* **Sl** Kreuzburg: Omechauer Wald; Rosenberg mehrfach (448); hierzu gehören *R. anglosaxonicus*, *micans* Gren., *hypomalacus*, *melanoxylon*, *glaucovirens* u. a. (149). *R. glaucovirens* **Ps** Kempen (467); **Os** Löbauer Berg, Paulsdorfer Spitzberg (216). *R. cimbricus* Focke **Ns** Bederkesa (B). *R. hypomalacus* **Ms** Stendal: Uchtspringe (67). *R. pyramidalis* **Ps** Czarnikau, Filehne (466) und 5 andere Kreise (467); **Sl** Goldberg: Hermsdorf (446); **Os** Meissen: Weinböhla (525). *R. rudis* **Os** Seusslitzer Grund; Grossenhain: Grävernitzer Wald (216); **Ms** Genthin: Böhne (67). *R. radula* **Ps** Ostrowo, Adelnau, Fraustadt (446); **Sl** Rosenberg: Boroschau (448); *R.* **pinicola n. sp. Os** bei Grossenhain mehrfach (216). *R. fuscus* **Ps** Ostrowo, Adelnau (vielleicht **n. sp. ostroviensis** 466, 467). *R. foliosus* **Bö** Leipa: Georgswalde, Nixdorf (198). *R. Koehleri* **Ps** Ostrowo: Jelitow (466); Krotoschin (467); **Sl** Rosenberg mehrfach (448); **Os** Vogtland: Morgenröte, Mehlteuer (20); v. *pygmaeus* **Os** Gross-Schönau (216); v. *balticus* **P** Lauenburg: Chottschow (182); v. *apricus* **Ps** Krotoschin (466), Lissa (467). *R. Schleicheri* **Ps** Pleschen (466). *R. chaerophyllos* **Sl** Goldberg nicht selten (446). *R. Bellardii* **Ps** in 6 Kreisen beob. (466); **Sl** Kreuzburg: Omechauer Wald (448). *R. gracilis* Holuby **St** Freyenstein: Traider Berg (148). *R.* **pedemontanus n. sp. Sl** Goldberg: Bürgerberg (371). *R. lusaticus* **Sl** Quaritzer Heide, Gröditzberg, bei Goldberg mehrfach (446). *R. serpens* **Ps** Ostrowo (466); ssp. *rivularis* **Os** Königsbrück: Keulenberg (216). Hierher jedenfalls auch *R.* **kuenicus n. sp.** (sic! = *vestitus* × *Bellardii* × *Schleicheri* × *Güntheri* t. Utsch) **Bö** Böhmerwald (497). *R.* **posnaniensis n. sp. Ps** Adelnau, Krotoschin, Pleschen (466). *R.* **tenellus n. sp. N** Dornbach (203). *R. chlorophyllus* **Ps** Krotoschin in einer v. **krotoschinensis n. v.** (466). *R.* **seebergensis** Pfuhl **n. sp. Ps** Schrimm, Jarotschin (466) und 5 andere Kreise (467). *R. oreogeton* **Ps** Schroda (466). *R. spinosissimus* Müller **Ps** Schmiegel und 4 andere Kreise (466). *R.* **komoriensis n. sp. Ps** Jarotschin: Komorze (466). *R. Wahlbergi* **Ps** Schmiegel, Fraustadt (466); **Os** Wehlen; Paulsdorfer Spitzberg (216). *R. cyclophyllus* **Os** Meissen: Winkwitz (216); v. **czarnunensis n. v. Ps** Kreis Wirsitz mehrfach (467). *R. acuminatus* Lindblom **Ps** Czarnikau und 6 andere Kreise (466). *R. nemorosus* **Ps** ziemlich verbr. (466). *R. serrulatus* Lindeb. **Ps** Schmiegel (466). *R. ambifarius* Müll. **Ps** Fraustadt (466). *R. divergens* Neuman **Ps** in 6 Kreisen (467). *R. caesius* v. *praecurrens* Frid. et Gel. **Wp** Putzig: Karwenbruch (182). *R. idaeus* v. *viridis* **Ps** Bromberg, Ostrowo, Jarotschin (466); v. *obtusifolius* **Ps** Bromberg, Filehne, Czarnikau (466). *R. saxatilis* **Br** Strausberg (363); **Ps** wahrscheinlich in der ganzen Provinz verbr. (466); **Sl** Oels: Zesseler Wald (446); Guhrau:

Saborwitz (448). *R. Chamaemorus* **Op** Mohrungen: Schwarzer See (9). *R. caesius* × *idaeus* **Ps** Alt-Boyen: Prinzensee (504); Koschmin (308); überh. in 6 Kreisen (466) u. a. (467); **Sl** Goldberg: Hasel (446); **Bö** Leipa: Nixdorf (198). *R. caesius* × *montanus* **Os** Moritzburg: Dippelsdorf (216). *R. caesius* × *thyrsanthus* **Os** zw. Wehlen u. Rathen (216); **Hc** Wettelroda (53).

Geum rivale × *urbanum* **Ms** Delitzsch: Parenske bei Czortau (487); **B** Alpsee bei Immenstadt (509); Dillingen mehrfach (494); **M** Littau: beim „Bründl" (462). *Waldsteinia geoides* **K** Koralpe (415; jedenfalls Schreibfehler für *W. ternata*; vgl. Ber. D. Bot. Ges. VIII, S. 163; Fritsch brieflich). *Fragaria elatior* **Mr** Pirmasens (199); fl. rosaceo **Sl** Jauer: Peterwitz (446). *F. collina* **E** Metz vielfach (208). *Comarum palustre* **St** Wundschuh (388); v. **subsericeum n. v. Hc** Wettelroda (53).

Potentilla 62 (**St**); 64 (**St**); 75, 114; 260 (**St**); 374a (**B**). *P. supina* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Meseritz; Schroda: Kozanowo (368); Koschminer Neustadt (308). †*P. intermedia* **Br** Frankfurt: Proviantamt (83); **Sl** Görlitz: in der Ponte (446); Breslau: an den Waschteichen (447). *P. Wiemanniana* **B** Leipa: Elendflur (198). *P. silesiaca* **Ps** Bomst: Schwentsee (206). *P. borussica* Uechtr. †**N** Wien (204). *P. reptans* v. *microphylla* Tratt. **T** Waldrast (336). *P. procumbens* **Ps** Filehne: Kottenfliess (78); Meseritz (368). *P. verna* L., Roth **Ps** Storchnest (367); Bomst: Schwentsee (206). *P. serotina* Vill. **O** Linz (329). *P. arenaria* **Os** Riesa: Gohlis (440); v. **trisecta n. v. Wp** Thorn: Turnplatz (435). *P. thuringiaca* 405, 406; **B** Spitalholz zw. Schweinfurt und Schwebheim, auf dem Marklach bei Königshofen (255). *P. minima* **St** Hochthor (352). *P. Anserina* v. *stenodonta* **T** Innsbruck (336). *P. grandiceps* Zimm. **O** Linz (316); **T** Stanzer Thal (330). *P. tiroliensis* Zimm. **T** Stanzer Thal (330). *P. Amansiana* F. Sch. **T** Ratzes (330). *P. confinis* Jord. **T** Brixen (330). *P. tridentina* Gelmi **T** Predazzo (330; 336 als *P.* **Hellwegeri n. sp.** bezeichnet). *P. rupestris* **Op** Oletzko: „Borr" und Kesselsee (6); **Ps** Gnesen (78). *P. sterilis* **Ns** Lüneburg: Thiergarten (Stümcke t. B). *P. alba* × *sterilis* **Wb** Tübingen (131). *P. arenaria* × *verna* **Hc** Wettelroda (53). *P. frigida* × *salisburgensis* **T** Hühnerspiel, 2700 m (336). *P. Gaudini* × *glandulifera* **Schw** Wallis: Vernayax, Nax (224). *P. procumbens* × *reptans* **Ns** Borkum (461; nach 98 zweifelhaft). *P. procumbens* × *silvestris* **Wp** Tuchel: Osche (505); **Ns** Borkum (461).

Alchemilla vulgaris **Ps** Filehne: Ostrau (78), Kottenfliess u. a. (465). *A. alpestris* Schmidt **T** Höttinger Alpe (330). *A. pallens* **T** Arzler Alpe (330). *A.* **amphisericea n. sp. Schw** Freiburg (122). *A. arvensis* **Wb** Ludwigsburg mehrfach (401). *Sanguisorba minor* **Op** †Königsberg: Schloss Neuhausen (9); **Ns** Quakenbrück mehrfach (309). *Agrimonia odorata* **Ps** Filehne (367); Schrimm: Blazejewo;

Lissa: Kankeler Wald (450); **W** Hamm: bei Vollen-Holz (351); **B** Regensburg: Mintrachinger Au (501); **N** Lunzer See (245).

Filipendula Ulmaria 177 (**S**). *F. hexapetala* **St** Gratwein (352). *Aruncus silvester* **Mr** Pirmasens mehrfach (199); **E** Wörth: unweit Hirschthal (147); **Wb** Oberndorf: Butschhof (133); **B** Kulmbach: Plassenburg (185).

Mespilus germanica **Os** Plauen i. V.: Preisselpöhl (20). †*Crataegus* **brevispina** G. Kunze **Wp** Schwetz: Sartowitz (8). *Cotoneaster integerrima* **Sl** Glatz: Königshainer Spitzberg (448). *C. nigra* **Wp** Schwetz: Teufelsberge (6). *Amelanchier vulgaris* **Bd** Schlossberg bei Achkarren (127). *Pirus communis* v. **cyclophylla n. v. O** Linz (316). *P. brachypoda* Kerner **N** Ober-St. Veit (245). *P.* **austriaca n. sp. N** Giesshübel (245). *P.* sect. *Sorbus* (161). *P. Aria* **Mr** Pirmasens mehrfach (199). *P. suecica* **Schw** Rigi (445, wohl zu der folgenden Art?). *P. Mougeoti* **E** in den Vogesen mehrfach, unterh. Schloss Landsberg noch bei 500 m (232); **St** Judenburg (382); Mürzsteg, 800—1000 m (245). *P. torminalis* **Wp** Rosenberg: Umgegend von Schönberg (6); **Ps** Koschmin: Bürgerwiesen (368); **M** Auspitz, Gurdau (425), Tischnowitz (72); Littau und Milkov vereinzelt (462). *P. Aria* × *Aucuparia* **Wb** Onstmettingen (131); **Schw** Winterthur (244); in f. *thuringiaca* (Ilse) **V** Feldkirch (245). *P. Aria* × *Chamaemespilus* **T** Innsbruck (245). *P.* **Aria** × **suecica** (= **Conwentzi**) **n. h. P** Stolpemünde: Schönwalde (182). *P. Aucuparia* × *suecica* (angeblich = *P. hybrida* L., also wohl *Aria* × *Aucup.*, Sch.) **K** Oberdrauburg (122).

Epilobium 260 (**St**). *E. angustifolium* f. *parviflorum* Haussk. **N** Baden (48). *E. Dodonaei* **Sl** Weisswasser Oe.-S. (447); **M** Hohenstadt (358). *E. Fleischeri* **B** († ?) Kiesgrube bei Günzach (509). *E. obscurum* **Wp** Putzig mehrfach; **P** Lauenburg: Wierschutziner Bruch (182); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **Sl** Breslau: zw. Kottwitz und Hasenau (448); **T** Afling wird widerrufen (322). *E. nutans* **Sl** Landeshut: Sauwiese bei Wüsteröhrsdorf (446). *E. collinum* × *obscurum* **Sl** Reimsbachthal (446). *E. collinum* × *palustre* **Hc** Blankenburg a. H. (455). *E. hirsutum* × *parviflorum* **Op** Königsberg: Gr.-Lindenau (9). *E. montanum* × *palustre* **Op** Insterburger Stadtwald (9). *E. montanum* × *parviflorum* **Ms** Delitzsch: Parenske bei Zschortau (487); **R** Elberfeld (427). *E. obscurum* × *palustre* **Op** Fischhausen: Rogehnen (9). *E. obscurum* × *parviflorum* **Op** Königsberg: Gr.-Lindenau (9). *E. obscurum* × *roseum* **Sl** Agnetendorf (448). *E. palustre* × *parviflorum* **Br** Pritzwalk mehrfach (220). *E. palustre* × *roseum* **Sl** Haynau: Ober-Bielau (448). *E. parviflorum* × *roseum* **Br** Pritzwalk mehrfach (220).

Oenothera muricata **Sl** Glogau: Rabsen (448); v. *latifolia* Aschers. **Wp** Putzig (182). *Oe. biennis* × *muricata* (= **Heiniana n. nom.**) **N** Wien (479). *Circaea intermedia* **Br** Friesack: Zotzen (373); **Sl** Rosenberg: Boroschau (447); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14). *C. alpina* **Ps**

Filehne: Kottenbruch (78); Posen: Bolechowo (491); **Sl** Gr.-Wartenberg: Baldowitz (448); **M** Hochwald (178). *Trapa natans* **P** bei Stettin subfossil gefunden (520); **Bö** desgl. im ehemal. Kummerner See bei Brüx (516 a); **M** Pistowitz, Lultsch (296); **St** Wundschuh (388).

Myriophyllum alterniflorum **Br** Treptow-See bei Redlin (220); **Ns** Stade (B).

Philadelphus coronarius † **Sl** Würbenthal: in einem Fichtenwalde oberhalb Karlsthal, wie wild (Graebner t. A); **St** Weizklamm (446).

†*Claytonia perfoliata* **Bd** Mainau: in einem Rebberge (226).

Telephium Imperati **Schw** Val d'Anniviers zwischen Pontis und Fang (249). *Herniaria* (519). *H. glabra* v. *puberula* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *H. hirsuta* **Ps** Meseritz (367); zw. Unruhstadt und Bomst (206). *Illecebrum verticillatum* **Ps** Koschmin: Bürgerwiesen (308); **Sl** Trachenberg (446).

Sedum maximum **B** Dillingen: Mörslinger Ried, Bahnhof (494). *S. purpureum* **Ns** Stade: zw. Neuhaus und Kadenberge; Geversdorf (143); Quakenbrück: Landwehr (309); **B** Kulmbach (185); **M** († ?) Littau: Steinbruch bei Neuschloss (462). *S. villosum* **Os** Vogtland: Reusa (20); **Hc** am Ringberg bei Suhl (255). *S. annuum* **B** Gefrees (185). *S. album* **B** Gefrees, Stadtsteinach, Kulmbach (185). *S. reflexum* **Os** Vogtland: um Reusa (20). *Sempervivum tectorum* **T** Innsbrucker Kalkgebirge (322). *S. Gaudini* Christ **Schw** Simplon (105). *S. Pittonii* **St** Gulsen bei Kraubat (268). *S. fimbriatum* Lehm. et Schn. **S** Mauterndorf (235).

Ribes alpinum **Br** Triglitz (220); **Ps** Lissa: Wald bei Leipe (367); Adelnau: Fasanerie (368); **Sl** Zuckmantel: Koberstein (448); **B** († ?) Kulmbach: Plassenburg (185). *R. nigrum* **Ps** Filehne (367); Meseritz (368).

Saxifraga 260 (**St**). *S. Hosti* **K** Garnitzenschlucht, Weisler Eben (389). *S. crustata* **K** Garnitzengraben (389). *S. mutata* **St** Gesäuse, 500 *m* (352). *S. caesia* **St** (262). *S. Burseriana* **N** St. Aegyd (48); **K** Hermagor (385). *S. oppositifolia* f. *Murithiana* Tiss. **Schw** Stellisee 2500 *m*; Gornergrat, nördl. Seite 28—2900 *m*; Sorebois Ziroue ob Zinal 27—2800 *m*; Torembé, Alpe Vingthuit 19—2000 *m*; Pierre à Voire, Val d'Hérémence; Stokje 2800 m; Turtmanngletscher; [Cogne] (61). *S. aizoides* v. **valesiaca n. v. Schw** Pierre à Voire (90). *S. Seguieri* **Schw** Lens: Alpe Vacheret, Sassoure (64). *S. squarrosa* **St** (262). *S. pedemontana* **Schw** Ofenthal und auf dem Platt von Binn (445). *S. Hirculus* **Ps** Bromberg: Schlesin (78); **Schw** Amburnex, „Pré de Gimel", Ct. Waadt (32). *S. adscendens* **St** Bärnschütz (352). *S. umbrosa* †**M** Zöptauer Park (297). *S. tridactylites* **Wb** Ludwigsburg: Bruchberg (401). *S. aizoides* × *caesia* **B** Füssen: Tegelberg (411). *Chrysosplenium oppositifolium* **Hc** an der Geba oberh. Träbes (255); **R** Düsseldorf, Leichlingen (427).

Hacquetia Epipactis **M** Diwnitz (468). *Eryngium campestre* **Schw** Wallis: Folaterres, Fory (224). *E. alpinum* **K** Rattendorfer Alm (386).

† *Trinia* **Hoffmanni** v. **hispida** **Br** Köpenick, Rüdersdorf (31). *T. glauca* **M** Auspitz: Steinberg (425). *Helosciadium nodiflorum* **T** Salurn (336). *H. repens* **Ps** Fraustadt: See in Brinno (24). *Sison Amomum* **T** Gavazzo (122). *Ammi majus* †**E** Metz: Montigny (208); (†?) **Bd** Konstanz: bei Hegne (226). *Aegopodium Podagraria* var. **pubescens n. v. N** Horn (316). *Carum Bulbocastanum* **Ns** zu streichen (B); **Mr** Pirmasens mehrfach (199). *Bupleurum* 89. *B. falcatum* **M** Tischnowitz (72). *B. longifolium* **Schw** Waadt: Sèche des Amburnex (32). *B.* **longifolium** × **ranunculoides** (= **Guineti**) Briqu. **n. h. Schw** La Dôle (445).

Oenanthe aquatica **Wb** am Fusse des Aspergs (401). *Seselinia austriaca* **St** Freyenstein häufig (148). *Libanotis montana* **Ps** Meseritz (368). *Cnidium venosum* **Wp** Putzig mehrfach (182); **Ps** Samter mehrfach (340); Schrimm desgl. (450); Meseritz (368); **Sl** Kotzenau: Hasenberg bei Dohna (448). *Athamantha cretensis* **O** Linz (316). *Silaus pratensis* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Meseritz (368); Schroda: Kozanowo (369); Koschmin sehr hfg. (308).

Selinum Carvifolia **Ns** Bersenbrück: Rehkamp'sche Wiesen (C. Weber t. B); **R** Düsseldorf: Unterbach (427). *Archangelica officicinalis* **Sl** (†?) Goldberg: am Rothen Bache bei Steinberg (448). *Peucedanum officinale* **B** Dillingen: Unterliezheim (494). *P. Chabraei* **St** Traföss gegenüber Pernegg, Neumarkt (381). *P. alsaticum* **Hc** am Rehmberg bei Wandersleben wiedergefunden (116). *P.* **crassifolium n. sp. L** zw. Abbazia und Volosca (190). *Imperatoria Ostruthium* **Sl** (†?) Reinerz: Kaiserswaldau (448). *Pastinaca sativa* 148. *Heracleum Sphondylium* **Ps** Storchnest (367); v. *angustifolium* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); v. **rubriflorum n. nom. Schw** am Bachtel (445). *Siler trilobum* **M** Gurdau: Waldweg gegen Diwak (425).

Laserpitium Siler **Wb** Onstmettingen (131). *L. prutenicum* **Ps** Koschmin (308). *Orlaya grandiflora* **E** Mülhausen: Sausheimer Weg (423).

Caucalis muricata †**O** Linz (329). *Torilis Anthriscus* **Sw** †Sylt (219). *T. infesta* **Hc** Jena: an der Eule (116). *Scandix Pecten* **Ps** Meseritz (368); **Os** Dresden: Gruna (525). *Anthriscus silvestris* **Sw** Sylt (219). *A. nitidus* **Sl** Brieg: Leubuscher Wald (446). *A. alpinus* Jord. **Schw** Porrentruy (122). *A. Cerefolium* var. *trichosperma* †**Br** Berlin: Tegeler Strasse (67). *A. vulgaris* **Ps** Meseritz (368). *Chaerophyllum temulum* **St** Hilmteich (352). *Ch. hirsutum* **Br** Königswalde: Bergmühle (83); **Sl** Neumarkt: Meesendorf (446).

Conium maculatum **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **K** Spittal (389). *Pleurospermum austriacum* **B** Dillingen mehrfach (494); Königshofen: Marklach (255); Eyershausen (487). †*Smyrnium perfoliatum*

Br Rüdersdorf (31). *Bifora radians* †**Wb** Münsingen: Kohlstetten (132); **Schw** Zürich: Strickhof (445).

Sambucus Ebulus **H** zw. Elm und Flieden (216); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14); **M** Littau: Hradecna (462). *S. racemosa* (†?) **Wp** Schwetz: Sartowitz; Rosenberg: Finkenstein (6); **Br** Forst i. d. Lausitz (31); **Ps** Ostrowo: zw. Topola u. Kl.-Gorschütz; Schildberg: Grenzheide (450); **Sl** Brieg: Baruthe; Bernstadt: Wilhelminenort (447); **H** Fulda: Calvarienberg u. a. (114). *Viburnum Lantana* v. **mespilifolium n. v.** **T** Haller Salzberg (336). *Lonicera Xylosteum* **Br** Pritzwalk: Jakobsdorf (220); **Mr** Pirmasens (199); **M** Littau: beim „Rittersaal" (462). *L. nigra* **B** Untersteinach (145). *L. alpigena* f. *glandulifera* Freyn **Schw** Winterthur (244); v. **Formanekiana** Hal. **N** Lunz (119). *Linnaea borealis* **Ps** Witkowo: Kräsauer Wald (78).

Asperula arvensis †**Br** Guben: Taubstummenanstalt (83); **Sl** †Ziegenhals (448); **Hc** Weimar: Gutendorf (489); **B** (†?) Dillingen: Rentamtswörth (494); **M** Littau (462). *A. taurina* **Wb** †Stuttgart (133). *A. Aparine* **Op** Goldap: Revier Warnen und Szittkehmen; Gumbinnen: Gerwischken (6). *A. cynanchica* **M** Littau: Chudwein (462). *A. glauca* **Ms** Delitzsch: Hohenleina (487); **Hc** „Rhod" bei Cannawurf (116); **R** †Remscheid: Morsbach (427); **E** Metz vielfach (208); **M** Littau: Neuschlosser Wald mehrfach (462). *A. longiflora* f. **alpina n. f.** **Schw** Mt. Catalogne (61). *A. Neilreichi* **St** Vordernberg: Treuchtling, 1900 *m* (269).

Galium 369. *G. Cruciata* **Br** Müllrose: an der Schlaube (83). *G. vernum* **B** Deisenhofen: Gleissenthal (Ber. Bayr. Bot. Ges. V, 1897, unpagin.; vor Nr. 44.) *G. tricorne* **Os** †Dresden: Striesen (525); **Wb** Ludwigsburg: Osterholz (401); **M** Littau (462). *G. uliginosum* **Ns** Aurich: Tannenhausener Heerstrasse (94). *G. parisiense* **Sl** (†?) Freystadt: Hohenborau (448). *G. palustre* v. *elongatum* **O** Linz (329). *G. boreale* **Ns** Meppen mehrfach (B); **W** Paderborn: zw. Thüle und Verne, Lippspringe (43). *G. rotundifolium* **Br** Guben: Pinnow (83); **B** Stadtsteinach (185). *G. rubrum* **T** die Pfl. von Gossensass = *G. Leyboldi* H. Br. (322). *G. verum* v. *Wirtgeni* **O** Linz (329). *G. elatum* v. *insubricum* **K** Luschau (390). *G. pseudobliquum* H. Br. **T** Brenner (336). *G. lucidum* **K** Urbanskirchlein, Garnitzenklamm (390); **T** Haller Salzberg (336). *G. Schultesi* **Ps** Koschmin: Bürgerwiesen (308). *G. silvestre* **Br** Chorin (31); **R** †Elberfeld (427); f. *Bocconei* **Wp** †Thorn: Schlüsselmühle; in Ber. D. Bot. Ges. X. p. (67) als *G. parisiense* aufgeführt (5). *G. baldense* **St** (262); Fölzalpe, 1450—1600 *m* (261). *G.* **Mollugo** × **rubrum** (= **cogniense**) **n. h.** **Schw** Vièyes, 1148 *m* (524); *G. Mollugo* × *verum* **O** Windisch-Garsten, Linz (329).

Valeriana sambucifolia **Br** Nördl. Prignitz (220); **Os** Leipzig: bei der Lauer; Erzgebirge mehrfach (433). *V. polygama* **Ps** Schildberg:

Rojow (366, 450); Ostrowo: Pschygodschütz; Kempen: zw. Birkenfelde u. Turze (450). *V. tripteris* v. *intermedia* Hoppe **T** Wiltener Berg (322). *V. supina* **St** Hochthor (352). *V. celtica* **St** Hochschwab (264). *Valerianella carinata* **Hc** (†?) zw. Kochstedt u Schneidlingen (535).

Dipsacus silvester **Ps** zw. Reisen u. Punitz (450); **Sl** Jauer: Tschirnitz (447). *D. pilosus* **Br** Pritzerbe; **Ms** Arneburg (373). *Knautia arvensis* **Schw** (244); v. *campestris* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *Cephalaria transsilvanica* †**Wb**: Schnaitheim-Königsbronn (133). *Scabiosa Columbaria* **Ps** Lissa: Kankeler Wald (450).

Eupatorium cannabinum f. *indivisum* **T** Innsbruck selten, Trient gemein (336). *Adenostyles crassifolia* Kerner v. **grossedentata n. v. T** Haller Salzberg, Hinterbärenbad (336). *Aster Linosyris* **B** Königshofen in Unterfranken (487); **St** Reichenburg a. d. Save (381). *A. Amellus* v. *macranthus* Briqu. **T** Predazzo (62). *Bellidiastrum Michelii* **Wb** Rottenburg: Ergenzingen (133). *Stenactis annua* **St** Puntigam (352). *Erigeron* 458. *E. alpinus (grandiflorus* Hoppe) **T** Sellrein u. Volderthal (322). *E. Schleicheri* Gremli **T** u. **Schw** (477, 478). *E. acer* × *canadensis* **Op** Insterburg: Darkehmer Bahndamm (5). *E. alpinus* × *serotinus* **Schw** Gantherthal am Simplon (312). *E. Schleicheri* × *Villarsi* **Schw** Gornergletscher (312). *Solidago* 458. †*S. serotina* **Ms** Tangermünde: Elbufer bei Hämerten (373); **E** Metz: St. Quentin (208); **St** Graz, Radkersburg, Schwanberg (381).

Buphthalmum salicifolium v. **velutinum n. v. T** Trient (336). *Inula* 458. *I. hirta* **Bd** Thayngen (127). *I. ensifolia* **M** Poppitz (72); **St** Steinbruck (381). *I. Vaillanti* **Schw** Vionnaz, Muraz et d'Illarse (222). *I. Conyza* **Ms** Arneburg (373). *I. hirta* × *salicina* **Br** Liebenau (368). *I. salicina* × *Vaillanti* (f. *exauriculata*) **Schw** Genf (122). *Pulicaria dysenterica* (†?) **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **Wp** (†?) Schwetz (183).

†**Siegesbeckia orientalis Br** Berlin, Tegeler Strasse (454); Rüdersdorf (58). *Xanthium strumarium* v. **althaeoides n. v. O** Linz (329). *X. italicum* f **laciniatum** Aschers. **n. f. Br** Stolpe a. O. (453). †*X. macrocarpum* **N** Wiener-Neustadt (454). *X. spinosum* †**Br** Tegel, Rüdersdorf massenhaft (58); †**H** Fulda: Krätzmühle (114); †**O** Linz (329). *X. italicum* × *strumarium* (= **Kostali n. nom.**) **Bö** Kralup (484a). †*Ambrosia artemisifolia* **Ns** Quakenbrück (309); **Br** Rüdersdorf, in auffallenden Formen (31); **Sl** Grünberg: Droschkau (446); Bunzlau: Alt-Oels (448); **Os** Meissen: Ober-Spaar und Winkwitz (438); **R** Mettmann (427). †*A. trifida* **Os** Dresden: Kötzschenbroda (440). *Galinsoga parviflora* **N** Thernberg (122); **O** bei Linz verschwunden (329); **K** Millstatt vom Ausfluss des Sees bis zur Lieser (389).

Bidens 458. *B.* **frondosus Wp** [Ciechocinek an der Weichsel (183)]; Lenzen bei Elbing (25); **Sw** Hamburg mehrfach; **Br** bei Potsdam und sonst im Havel- und Spreegebiet, Oderberg (28, 30); †**Sl** Glogau: Rabsen (448). *B. connatus* 506, 507; **Wp** [Ciechocinek an der Weichsel (183)], Schwetz (25); **P** Stettin mehrfach (520); Swinemünde (30); **Me** Neustrelitz: Fürstenberg; Parchim (25); **Sw** Hamburg (429); **Br** um Berlin sehr häufig, bis Brandenburg, Oranienburg, Oderberg; auch am Werbellinsee und unterh. Frankfurt (28). †*B.* **pilosus Br** Sommerfeld (30); schon früher **Sw** bei Hamburg beobachtet (J. Schmidt D. B. M. X, S. 125; ebendaselbst auch der nahe verwandte *B. bipinnatus*, J. Schmidt a. a. O. XIII, S. 111). *B. radiatus* × *tripartitus* **Sl** Reichenbach: Schönheide (446). *Rudbeckia laciniata* **Wb** Murr (131). *R. hirta* †**Br** Putlitz: Triglitz (220); **Bd** auf der Mainau seit 8 Jahren eingebürgert (226).

Filago 458. *F. germanica* **Sw** Sylt: Westerland (219); ssp. *canescens* **Sl** Jauer: Janusberg bei Poischwitz (448); **T** die Pflanze von Schabs ist *arvensis*; Pusterthal (322). *Gnaphalium* 458. *G. norvegicum* **Bö** am Jeschken auch oberhalb Zwetlai (198).

Artemisia 458. *A. campestris* **B** Kulmbach: Kasendorf, auf Jurakalk (185). *A. scoparia* v. *villosa* **Wp** Kulm: Kokotzko (5). †*A. Dracunculus* **Sl** Grünberg: Heider's Berg (446). †*A. annua* **Br** Berlin mehrfach (31, 58); **Ps** Bromberg: Schleusenau (5, 78); **Wb** Ulm nicht selten (292); **B** Passau: Oberhaus und Obernzell (116); **N** Brigittenau (48). *A.* **Mutellina** × **spicata** (= **Sylviana**) Wolf **n. h. Schw**: Matterhorn (313). *Achillea* 458. *A. setacea* **O** Kremsthalbahn (329). *A. collina* Beck **T** Meran (322). *Anthemis* 458. *A. tinctoria* **W** Osnabrück: Westerberg (309); **Sl** Neumarkt: mehrfach im Olschebruch (446); **M** Littau: gegen Neuschloss, selten (462); †**T** Brixenthal, Lienz (330). *A. austriaca* **Os** zw. Pirna und Meissen an vielen Stellen (440); †**Wb** Ulm (292); **O** Linz (329). *A. ruthenica* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Koschmin (308); **Os** zw. Pirna und Meissen vielfach (440). *Matricaria* 458. *M. discoidea* **Op** Sensburg: Weissenburg (7); **Wp** Rosenberg, Waldweg unweit des Kölmsees (6); **Sw** Sylt: Westerland (209); **Ps** Bahnhof Strzalkowo (206); **Sl** bei Bunzlau und Grünberg (448); **Os** im Vogtland häufig (20); **Hc** Gotha: Schiessplatz und Güterbahnhof (486); **B** Kulmbach (185); **M** Zöptau, Adamsthal (297); Brünn (285); **N** (480). *M. inodora* **T** Innsbruck, Landeck (336). *Chrysanthemum corymbosum* **Br** Angermünde: Paarstein (31); **Mr** Kaiserslautern: Börrstadt (199). †*Ch. coronarium* **O** zw. Praegraten und Gallneukirchen (316). *Leucanthemum coronopifolium* v. **prionodes n. v. T.** Innsbrucker Kalkgebirge (320). *L. alpinum* v. **hutchinsifolium n. v. V** Arlberg (320); v. **cuneifolium n. v. Schw** Splügen, Furka (320); v. **rollense n. v. T** Rollepass (92).

Homogyne alpina **Os** Vogtland: Morgenröte, Mühlleithen, Gottesberg (20). *Petasites officinalis* **Mr** Pirmasens, Grünstadt (199). *P. tomentosus* **Ps** Posen: Wartheufer jenseits Owinsk (368). *P. albus* **Ps**

Wreschen: Wengierki (206; ?); **Os** Vogtland: Plauener Stadtwald, Morgenröte, Rautenkranz (20). *P. Kablikianus* (259); v. **glabratus n. v. Bö** Ober-Hohenelbe: in der Weissbach (112). *P. albus* × *Kablikianus* (= **Celakovskyi n. nom.**) **Bö** Ober-Hohenelbe (301, 302), auch in der Weissbach (112). *P.* **Kablikianus** × **officinalis** (= **intercedens**) **n. h. Bö** Hohenelbe (301, 302); eine andere Form davon als *P.* **Tauschi** bezeichnet (112).

Doronicum Pardalianches **St** Hochthorgebiet: Sulzkar, 1600 *m* (352); **Schw** Mt. Musiège (426). *D. austriacum* **Sl** Lissa Hora: Mazakthal (446); Freiwaldau: Urlenhübel bei Reiwiesen (447). *Aronicum glaciale* **Schw** fehlend (475). *Arnica montana* **Op** Forstrevier Goldap (6). *Erechthites hieracifolia* †**M** Bistritz a. H.: Prussinowitz (293); †**Kr** neu (395). *Senecio* **458**. *S. crispatus* **Ps** Schildberg: zw. Rojow u. Kobylagora (366, 450). *S. pratensis* **B** Dillingen: in den Rieden (494). *S. spathulifolius* **Wb** Saubachthal gegen Bissingen (401); **Schw** Waadt: Lac de Joux (32). *S. paluster* **Ps** Kosten (434; in 366 wohl nur aus Versehen ausgelassen!); **M** Muschau (425). *S. vulgaris* v. **distentiflorus n. v. T.** Trient (336). *S. vernalis* **Sw** im südlichsten Theil jetzt häufig (428); **Os** Leipzig vielfach (433); **Hc** Obersdorf (117); **Bö** Leipa (198). *S. erucifolius* **Ps** Obersitzko (503); **Ms** zw. Markranstädt und Lützen (433); **Hc** zw. Rentwertshausen und Berkach, zw. Wolfmannshausen und Mendhausen (255). *S. aquaticus* **Ps** Filehne (367, 465); Meseritz (368); **Os** Leipzig: auch im Parthegebiet bei Seifertshain (433); **Mr** Dahn (199); **Schw** Freiburg: Châtel-St. Denis (476; 445); v. *pratensis* Richter **Schw** (445); [Veltlin: zw. Delebio und Colico (476)]. *S. barbaraeifolius* 325; **Ps** Ostrowo (367); **M** Littau häufig (462); **Schw** Misox, Vals, Genf, Bois Bougy (476, 445). *S. lyratifolius* **T** Innsbruck (322). *S. subalpinus* **B** am Arber noch bei 1000 *m* am Bodenmaiser Wege (439). *S. Fuchsi* **Sl** Falkenberg mehrfach (446). *S. sarracenicus* **Ms** Tangermünde (373). *S. aquaticus* × *cordatus* (?) **Schw** Châtel-St. Denis (476). *S. aquaticus* × *erucifolius* **Schw** Ependes (476). *S. cordatus* × *Jacobaea* **V** Feldkirch (330). *S. vernalis* × *vulgaris* **Op** Königsberg: Nasser Garten (9). *Calendula arvensis* **T** Olivenhain zw. Riva und Varone (336).

Echinops sphaerocephalus †**Ps** Meseritz (368); **Schw** Saas (111). *Cirsium lanceolatum* v. **australe n. v. T** Trient (336); ssp. *silvaticum* **Wp** Putzig (182); **Os** Leipzig: in der Lauer (433); auch die Pflanzen aus **Ns** stehen dieser Unterart nahe. *C. eriophorum* **Hc** Schleusingen: zw. Rohr und Schwarza (255); **B** Dillingen: Altheim, Bergheim (494). *C. canum* **Ps** bei Meseritz noch vorhanden (368). *C. pannonicum* f. **roseum n. f. N** Neuwaldegg (238). *C. acaule* **B** Hohenelbe: bei Harta mehrfach (112); **M** Wisowitz: Wsemina (196). *C. anglicum* **Ns** Westerstede: Ramshorn; Potshausen (Sandstede t. B). *C. arvense* v. *setosum* **Br** Rathenow (373); **R** Schwelm, Wuppershof (427). *C.*

acaule × bulbosum **Ms** Delitzsch: Lemsel (487). *C. acaule × lanceolatum* **Wp** Grutschno (5); **Br** Triglitz (220), Meyenburg (221). *C. acaule × oleraceum* **Hc** Herrenberg bei Meiningen (254); **B** Immenstadt (509); Kulmbach: Mainleus (185). *C. acaule × oleraceum × palustre* **Hc** Jena: Löbichau (455). *C. acaule × silvatium* **Hc** Jena: Rauthal (455). *C. acaule × spinosissimum* **Schw** Wallis: Mauvoisin (224). *C. arvense × lanceolatum* **Bö** Leitomischl (121). *C. bulbosum × oleraceum* **Ms** Delitzsch: Lemsel (487); **Hc** Hecklingen: Gänsefurt (535); **B** Königshofen (255). *C. canum × palustre* **Os** Meissen: Nasse Aue (440). *C. Erisithales × oleraceum* und *C. Erisithales × palustre* **O** Schoberstein (316). *C. heterophyllum × oleraceum × palustre* **S** zw. Mauterndorf und Neusess (235, 241). *C. heterophyllum × oleraceum* **Br** Triglitz (220). *C.* **montanum × palustre** (= **Travignoli**) **n. h.** **T** Paneveggio (130). *C. oleraceum × palustre* **Hc** Rudolstadt: Oberrottenbach (489). *C. oleraceum × spinosissimum* **T** Brenner (322). *C. palustre × rivulare* **St** zw. Lieboch und Premstetten (352). *C. palustre × spinosissimum* **T** Schwaz (330). *C. pannonicum × rivulare* **N** Rappoltenkirchen (246, sehr überflüssigerweise als *C.* **Wiedermanni n. nom.** bezeichnet, da hierfür schon der an sich auch überflüssige Name *C. Kornhuberi* Heimerl besteht, Sch.); Neuwaldegg, Kaltenleutgeben, Giesshübel (328). *C. rivulare × spinosissimum* **Schw** Waadt: la Merzère (223).

Carduus 176 (**S**). *C. crispus* **Ps** Schrimm, Lissa (367); Obersitzko (504); **Sl** Ottmachau, ein Stück von $3^{1}/_{4}$ *m* (448); **R** Mettmann, Hammermühle (427). *C. Personata* **B** Dillingen häufig (494). *C. collinus* †**Br** Tegel, Rüdersdorf (454). *C. nutans* **Wp** in Wäldern bei Schloppe, Kreis D.-Krone, u. a. (183); **Ps** Filehne (367); v. *microcephalus* **Ps** Bomst: Chwalin (206). *C. acanthoides × crispus* **Ms** Arneburg (373). *C. acanthoides × nutans* **Sl** Herrnstadt: Pluskau (447). *C. acanthoides × viridis* **T** Innsbruck (322). *C. crispus × defloratus* **T** Pettneu, Flirsch (330); **Schw** zw. St. Moritz und Sils, Gr. St.-Bernhard (524, als *C.* **Burnati n. nom.**). *C. defloratus × Personata* **T** Arlberg (322); **Schw** längs des Jongnenaz an den Aiguilles de Baulmes (425). *C. nutans × rhaeticus* **T** Bozen (322). *Onopordon Acanthium* **W** †Paderborn (43). *Lappa nemorosa* **Op** Pr.-Eylau: Silberberge (8); Forstrevier Goldap (6); **Sl** Striegau: Beerberg bei Kuhnern (446); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14).

Carlina acaulis **Ps** Obornik (503); Posen: Marienberg (368); **Sl** Peiskretscham: Schieroth (447); v. *caulescens* **Sl** bei Jauer, Reichenstein, Freiwaldau (447). *Saussurea alpina* v. **nervosa n. v.** **T** Rodella (92). *S. monticola* Bor. **Schw** Waadt: Sèche des Amburnex (32). *Jurinea mollis* **M** Pausram (425).

Kentrophyllum lanatum †**Br** Tegel (454). *Centaurea Jacea* f. *semipectinata* **Schw** Winterthur (244); f. *commutata* Koch **Wp** Thorn (5); ssp. *decipiens* **St** Tobelbad, Gratwein, Eggenberg (352); ssp. *nigrescens*

N Wien (481), Schottwien (48); ssp. *angustifolia* Schrank f. **albescens n. f.** und f. **subfimbriata n. f. Schw** Winterthur (244). *C. Phrygia* **Ps** Meseritz (368). *C. Pseudophrygia* **Hc** Themar: zw. dem Eingefallenen Berg und Kloster Vessra (255). *C. nigra* †**Br** Bobersberg: Preichow (31); **St** Vorau (204). *C. axillaris* **M** Kanitz: Antoniberg (343). *C. Scabiosa* v. *spinulosa* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); v. **Gelmii n. v. T** Predazzo u. Forno (92). *C. solstitialis* †**Ns** Cuxhaven (143); †**R** Leichlingen (427); †**Wb** Ulm (292). *C. melitensis* †**Br** Rüdersdorf (38).

Lampsana communis **Sw** Sylt (219). *Arnoseris minima* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); **M** Neustadtl: Saar, Jamy u. a. (196). *Thrincia hirta* **Ps** Wongrowitz (367); **Sl** Bunzlau: Wehrauer Heide (448); **Os** Radeburg: Würschnitz (438); Dresden: Karauschenbruch (440). *Leontodon* 458. *L. pseudocrispus* Schultz Bip. **T** Mötz (322). †*Helminthia echioides* **T** Mezzo tedesco (336).

Rhagadiolus stellatus †**Br** Rüdersdorf (58).

Tragopogon 352 (**St**); 458. *T. porrifolius* †**Ps** Meseritz (368). *T. major* **T** †Patsch (330). *T. pratensis* v. *minor* **Mr** Pirmasens häufig (199); **B** Dillingen (U). *Scorzonera* 458. *S. humilis* **Ns** Quakenbrück: Hahlen (309); **M** Littau: Czerwenkawald (462). *S parviflora* **M** Auspitz (425). *S. aristata* †**Wb** Mergentheim: am Tauberufer (132; ?). *S. purpurea* **Wp** Konitz: Hohenkamp (7); **Ps** Meseritz (368); **Sl** Guhrau: bei Duchen (448). *Podospermum* 458. *P. laciniatum* **M** Kanitz: gegen Hlina (343).

Hypochoeris 458. *H. glabra* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); Koschmin (308). *Achyrophorus maculatus* **Ps** Meseritz (368). *Taraxacum* 458. *T. alpinum* **St** Hochschwab 2200 *m* (352). *Chondrilla* 458. *Prenanthes purpurea* **Hc** zw. Stolberg und Schwenda (347); **H** Gersfeld: gegen Poppenhausen (114). *P. tenuifolia* **T** Schwaz (330). *Lactuca* 458. *L. Scariola* **Me** Neubrandenburg (469); **H** Fulda: hinter dem Schlossgarten (114); **R** †Hochdahl (427); **T** Innsbruck (322). *Crepis* 458. *C. foetida* †**Os** Leipzig: Bayerische Strasse (433); **R** †Hochdahl (427). *C. setosa* **Bd** Gross-Sachsen (124). *C. biennis* v. *lodomiriensis* **Ps** Samter (340). *C. blattarioides* **St** Buchberg (270). *C. jubata* **Schw** Breneygletscher gegen Tzofferay 2670 *m*; Chanrion (61). *C. alpestris* × *blattarioides* **T** Arlberg (322).

Hieracium 21, 21a, 63; 92 (**T**); 122, 125; 216 (**Os**); 224 (**Schw**); 248; 319 (**O**); 324 (**T**); 329 (**O**); 330, 331; 334 (**T**); 336 (**V**); 361 (**St**); 393a, 418; 425 (**M**); 458; 501b (**B**). *Hieracium Pilosella* v. *trichadenium* N. P. **T** Arlberg (336); ssp. *Peleterianum* **Os** Meissen: Seusslitz (216). *H. flagellare* **N** Maria Taferl (316). *H. sphaerocephalum* v. *subfurcatum* N. P. **T** Mühlwald (122). *H. floribundum* **Sl** Bunzlau (448). *H. praealtum* v. *fallax* **Hc** Hildburghausen: Engenstein (255); v. *fastigiosum* Gremli **Schw** Val d'Hérens, 850 *m* (248); ssp. *Zi-*

zianum **Schw** Wallis: Drancethal 700 *m* (248), v. *austrotiroliense* N. P. **T** Luttach (122). *H. aurantiacum* †**Wp** Graudenz: bei der Pumpstation (6); †**Ps** Meseritz (491); **Sl** †Strehlen: Forst Mehlteuer (446); (†?) **H** Milseburg (114); Waldeck: am Dicken Kopf (248); v. *auropurpureum* N. P. **T** Trippach (122). *H. echioides* **Ms** Delitzsch: Bahndamm (482). *H. pratense* Meseritz (368); **Mr** Pirmasens (199). *H. cymosum* **Sl** Bunzlau: Grünsteinhügel bei Ober-Schönfeld (448); v. *Vaillanti* Tausch **Hc** Jena: Ziegenhain (116). *H. villosum* v. **subglabrum** Arv.-T. **T** Vigo (92). *H.* **villosoides** Murr **n. sp. T** Tristen (122). *H. dentatum* v. *expallens* Fr. **T** Haller Salzberg (122). *H. valdepilosum* **St** Hochzinödl (148). *H. illyricum* Fr. ssp. **brunopolitanum n. ssp. T** Bruneck (122). *H. subspeciosum* **T** Haller Salzberg; **V** Stuben (122). *H. epimedium* Fr. **St** Sulzkarhund (148). *H. incisum* Koch **T** St. Jakob im Ahrnthal (122). *H. silvaticum* v. *sagittatum* Lindeb. **N** Maria Taferl; **O** Linz (329). *H. bifidum* **Os** Lausitzer Gebirge: Tollenstein (216). *H. caesium* **St** Sulzkarhund (148). *H. vulgatum* v. *subramosum* Arv.-T. **O** Linz (329). *H. laevigatum* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); Bomst: Langmeil (206). v. *Friesi* **O** Linz (329). *H. prenanthoides* v. *lutescens* **Schw** Wallis: Simplon (248). *H. sabaudum* **Ns** die Pflanzen von Oberneuland stammen wahrscheinlich von 1807 durch ROHDE in den Pyrenäen gesammelten Samen, die anderen Angaben sind zweifelhaft (B); in **St** fehlend (264). *H. silvestre* v. *chlorocephalum* **O** Linz (329). *H.* **alpinum** × **glanduliferum** (= **Rouyanum**) Wolf **n. h. Schw** Simplon (126). *H.* **alpinum** × **intybaceum n. h.** (= *H.* **Kheki** Jaborn. in sch.) **K** Turracher Höhe 1700 *m* (317). *H. aurantiacum* × *Pilosella* **S** (? 235). *H. Auricula* × *Bauhini* **Bd** Weinheim: Gorxheim (530). *H. Auricula* × *Pilosella* **Bd** Weinheim: Gorxheim (530); **V** Arlberg (336). *H. Bauhini* × *cymosum* **Bd** Weinheim: Weschnitzdämme (530). *H. Bauhini* × *Pilosella* **Bd** Michelsberg bei Unter-Grombach, Grötzingen (530). *H.* **collinum** × **Peleterianum** (= **chaetocephalum**) **n. h. Os** Meissen: Seusslitz (216). *H. Peleterianum* × *Pilosella* **Os** Seusslitz (216), Mühlberg (486); **Mr** Dürkheim: Wachenheim (530); **Schw** †Emmishofen (226). *H. Pilosella* × *pratense* **Ps** Koschmin: gegen Galonski (308); **Hc** Jena: Prinzengarten (455); Kranichfeld (489); **O** Linz, in zahlreichen Formen (329), in f. *melanadenium* auch Mühlkreisberge (122). *H. Pilosella* × *sphaerocephalum* **S** Mauterndorf, Tweng (235). *H.* **Pilosella** × **Zizianum** (= **Kneuckerianum**) **n. h. Mr** Deidesheim (531). *H. prenanthoides* × *villosum* **M** (307). *H.* **rigidum** × **vulgatum** (= **Jaccardi**) **n. h. Schw** Wallis (122). *H. Schmidti* × *vulgatum* **R** am Horn bei Altenahr (455).

Phyteuma 315; 325, 326 (**T**). *Ph orbiculare* **Sl** Glatz: Neu-Wilmsdorf (448); **M** Littau: Czerwenkawald (462); ssp. *austriacum* Beck **V** Arlberg und Drei Schwestern, hier auch in einer besonderen Varietät (330). *Ph. betonicifolium* v. *pubescens* A. D. C. **Schw** Alesse, Folaterres, Fully, Plagnier sur Saillon (445). *Ph. laxiflorum* (=? *Ph. scorzonerifolium* bei Gelmi) **T** Trient (336). *Ph. nigrum* **Wb** Ersingen (192); **Schw** im Ct. Waadt fehlend (32). *Ph. spicatum* **M** Littau: nur im Czerwenkawalde (462). *Ph.* **betonicifolium** × **Halleri** (= **Hellwegeri**) **n. h. T** Afling (326). *Ph. nigrum* × *spicatum* **O** Linz (316, 329). *Campanula* 260 (**St**); 315. *Campanula bononiensis* **Op** Sensburg: Wiersbau (7); **Sl** Herrnstadt: Schlaube (446); **M** Tischnowitz (72); **St** Drachenburg, Reichenburg (378). *C. latifolia* **Op** Gumbinnen: Buylien (7); **H** Fulda: Südseite des Florenbergs (114); Gersfeld: Kesselrain bei Wüstensachsen (255); **W** Urenberg bei Dahl (43); v. *cordata* Čel. **Hc** zw. Harzgerode und Alexisbad (53, 55). *C. Rapunculus* **Wp** (†?) Christburg (287). *C. Cervicaria* **Br** Pritzwalk (220); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Koschmin: Bürgerwiesen (308); **St** Lieboch, Mosing, Gratwein (352), Wundschuh (388); **K** Unterdrauburg (390); **T** Fritzens (322). *C. glomerata* **W** Paderborn: vor dem Rosenthor (43); **B** Presseck im Frankenwald (185); v. *salvifolia* **W** Hamm: Kurkenberg (351); v. *aggregata* **Schw** Winterthur (244). *C. barbata* v. *strictopedunculata* **T** Hühnerspiel (336). *C. sibirica* **Br** Strausberg (363); **M** Eibenschitzer Steinmühle (72); †Littau: Chudwein (462). *C.* **glomerata** × **spicata n. h. T** Brenner (336). *C. pusilla* × *Scheuchzeri* **T** Haller Salzbergwerk (322). *Adenophora liliifolia* **N** Kalksburg (236). *Specularia Speculum* **Os** †Dresden: Grosses Gehege (525).

Vaccinium Myrtillus f. *epruinosum* **P** Lauenburg: Piasnitz (182). *V. uliginosum* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78) u. a. (465); Meseritz (491); **Sl** Haynau: zw. Tschiebsdorf und Dohna (447); **B** Regensburg: Klardorfer Moor (502). *V. Oxycoccos* v. *leucocarpum* **Ns** Steinhuder Meer (31a). *V. Myrtillus* × *Vitis idaea* **Br** Rathenow (373); Erkner, Forst i. d. Lausitz (31); **Sl** Kreuzburg: Costauer Wald (447); **B** Schwandorf: Teublitzer Moor (374). *Arctostaphylos Uva ursi* **Ps** Grätz (368). *Andromeda Polifolia* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78) u. a. (465); **B** Regensburg: Klardorfer Moor (502). *E. Tetralix* **Br** Werftpfuhler Forst; Köpenick (31); **Ps** Kosten: an der Obra (434; ?). *E. carnea* **Os** im Winterberggebiete an vielen Stellen (433a). *Rhododendron ferrugineum* **Wb** im Schwendimoor noch ein Strauch; am Schwarzen Grat verschwunden, doch auf der nahen „Kugel“ unweit der Landesgrenze vorhanden (401). *Rh. ferrugineum* v. **dryadifolium n. v. O** Hinterstoder (333); v. **microphyllum n. v. T** Monte Campedie (92). *Rh. ferrugineum* × *hirsutum* **B** Füssen: Köllespitz (411); **T** Gschnitz (245).

Pirola chlorantha **Ps** Wreschen: Wengierki; Bomst (206). *P. media* **Op** Oletzko: Barannen (6); **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); **H** Bubenbaderstein i. d. Rhön (179, 180); **B** Dillingen: Bergheim (494); **M** Milkov (462). *P. minor* **E** Metz: Norroy (208). *P. uniflora* **Sw** Alsen: im Süderholz (364); **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); Adelnau, Pleschen

(368); **Schw** Winterthur (244). *P.* **minor** × **rotundifolia** (= **Graebneriana**) **n. h. Ns** Borkum (461). *Chimophila umbellata* **Wb** Ulm: Schwedenwäldle (132, 292); **N** Rosaliengebirge (245). *Monotropa Hypopitys* v. *glabra* **Ps** Lissa: Kankeler Wald (450); **W** Driburg (43).

Ilex Aquifolium **B** bei Oberstaufen fruchtend (509).

Ligustrum vulgare **Br** Putlitz (220). *Fraxinus Ornus* †**Schw** Sagentobel am Zürichberg, 550 *m* (445).

Vincetoxicum laxum **St** Freyenstein: Tollinggraben (148); Bärnschütz (352); **T** Zirl (322).

Vinca minor **Wp** Marienwerder: Riesenburger Forst (7); **Sl** Reichenbach O. L.: Mengelsdorfer Forst (447); **B** Frankenwald verbreitet (185). †*Apocynum androsaemifolium* **Br** Rathenow: Nennhausen (373).

Limnanthemum nymphaeoides **Ns** Quakenbrück mehrfach (309). *Chlora perfoliata* **Bd** Kienberg bei Ebringen (127); **T** Salurn, hier mit *Ch. serotina* (336). *Sweertia perennis* **Sw** bei Siebeneichen wiedergefunden (429). *Gentiana* 112; 260 (**St**); 455, 515. Sect. *Comastoma* Wettst. mit *G. nana* u. *G. tenella* (516); letztere **T** Saile, Lavatschjoch (330). *G. uliginosa* **Sl** Steinau: Sandmühle (447). *G. Amarella* **Op** Oletzko: Duttken (6); **M** Milkov: „Prochodice“ (462). *G. carpathica* **Kr** Weissenfelser See (403). *G. germanica* **W** Paderborn: Bergwiese bei Haxtergrund (43). *G. lutescens* Vel. (*G. praeflorens* Wett.) **N** Schneeberg (122). *G.* **Neilreichi** Dörfl. et Wettst. **n. sp. N** Raxalpe (122). *G.* **Murbecki** Wettst. **n. sp. T** Franzenshöhe (245). *G. compacta* Heg. (angebl. = *G. Murbecki* W.) **Schw** Wallis (122). *G. aspera* Heg. **O** Gmunden; v. **calycinoidea** L. Keller **n. v. O** Pyrgas und Hinterstoder (122). *G. islandica* (Murb.) f. *albida* **Schw** Statzersee (122). *G.* **Kerneri** Dörfl. et Wettst. **n. sp. T** Ahrnthal (122). *G. solstitialis* Wett. **T** Innsbruck, Vennathal (336). *G. obtusifolia* f. *praecox* **Sl** Lissa Hora: Mazakthal (446). *G. ciliata* **M** Hochwald (178); Tischnowitz (72); Littau, Milkov (462); **St** Admont (238, var.); f. **inciliata n. f. Hc** Erfurt: Steiger (486). *G. pannonica* v. **Ronnigeri n. v. St** Stuhleck (122). *G. cruciata* **Ps** Meseritz (368); **B** Stadtsteinach, Untersteinach (185). *G. asclepiadea* **M** Hochwald (178). *G. Pneumonanthe* f. *latifolia* **Op** Insterburg: Dragonerwiese (7). *G. Froelichi* **Kr** Storschitz (122). *G. Clusii* var. **St** Bärnschütz (264). *G. verna* v. *Favrati* **Schw** Wallis: Frète de Saille, sur Leytron (224). *G. utriculosa* **Schw** Grammont (90). *G. Amarella* × *campestris* **Ns** Borkum (461). *G. campestris* × *germanica* **Ms** Brumbyer Heide, Rosenmühle bei Emden (347). *G. lutea* × *punctata* (= **Dörfleri** Ronninger **n. nom.**) **T** M. Roen (122). *G. lutea* × *purpurea* (122). *Microcala filiformis* **Br** Putlitz: Redlin (220). *Erythraea pulchella* v. *Meyeri* Bge. **Ns** Borkum (461). *E.* **linearifolia** × **pulchella** (= **Aschersoniana**) **n. h. Ns** Borkum (461).

†**Hydrophyllum canadense Sl** Gröditzberg: Schuttstellen (446).

†*Phacelia tanacetifolia* **R** Elberfeld, Mettmann (427); **E** Metz: Ars (208); **Wb** Rottenburg: oberh. Obernau (133).

Polemonium coeruleum **Wp** Oliva: bei Gluckau (288); Putzig mehrfach (182); **Sw** Ziehnburger Schleuse im Stecknitzthal (428, 431).

Convolvulus Soldanella **Ns** seit 1894 wieder auf Norderney, doch sicher angepfl. (B, A). *C. arvensis* v. *auriculatus* **Ps** Bomst: Schmöllen (206); f. **ciliaris** H. Schmidt **n. f.** Jauer: Poischwitz (447). *Cuscuta lupuliformis* **Wp** Schlochau: Christfelde (5); **Ms** zw. Hämerten und Arneburg (373); **Sl** Steinau: Dieban (448). †*C.* **Gronovi** Willd. Nahe an der Grenze von **Wp** an der Weichsel bei Ciechocinek (183); **Br** Berlin: spontan im Botanischen Garten (24); **Sl** Proskau (449); **Ms** zw. Arneburg und Hämerten (183, 24); nach 24 gehört hierzu wahrscheinlich auch die aus dem Rhein- und Maingebiet als *C. Cesatiana* angegebene Pflanze.

Asperugo procumbens **Os** Dresden: Plauen, Gruna (525); **W** †Hamm (351); **Bd** Thayngen (127); **M** Littau: an der Lokalbahn (462). †**Amsinckia lycopsoides** **Br** Oranienburg, Tegel, Köpenick, Rüdersdorf; hierher gehört auch die in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 4, S. CLXXXV und 5, S. CIII als *A. angustifolia* erwähnte Pflanze von Mannheim bezw. Hamburg, die ausserdem auch in **E** Strassburg beobachtet wurde (Petry Mitt. Els. L. I, 2, S. 38). *Lappula Myosotis* **Os** Dresden: am Hohen Stein bei Plauen (525); **W** †Hamm: Exercierplatz (351); **E** Mülhausen: Sausheimer Weg (423); **B** Dischingen (494). *Omphalodes scorpioides* **Wp** Judamühle bei Gronowo (5); Graudenz: Bösler's Höhe (6); **Ms** Arneburg (373); **St** Murauen bei Fernitz (264). *Anchusa officinalis* **R** (†?) Wülfrath (427). †*A.* **procera** **Br** Köpenick, Rüdersdorf (58). †*A. ochroleuca* **Br** Berlin: Borsig-Mühle, auch blaublühend (454). *A. italica* †**Br** Rüdersdorf (454); **N** zw. Matzen und Hohenruppersdorf (481). *Nonnea pulla* **Hc** beim Bahnhof Griefstedt, weisslich blühend (117); **Bd** (†?) Freiburg: Lehmäcker bei Hecklingen (127); **B** †Kulmbach (185); **M** Littau: Senitz, Prikaz (462). *Symphytum bulbosum* **Bd** Karlsruhe: bei Oberweiher (250). *S. tuberosum* **Sl** Kallendorf (446), **Ms** (†?) Milow bei Rathenow (383). *Pulmonaria angustifolia* **M** Eibenschitz: Budkowitz (72); Littau beim „Bründl" (462). *P. montana* **Hc** (408); Meiningen vielfach, nördlichstes Vorkommen im Forst Steinicht (255). *P. angustifolia* × *officinalis* **Br** Nauen (31).

Onosma arenarium †**Bd** Offenburg (127). *Cerinthe alpina* **Wb** vorübergehend bei Pfullingen beob. (133). *Echium italicum* †**W** Hamm: Grosser Exercierplatz (351). *E. rubrum* **M** Gurdau, Auerschitz (425). *Lithospermum officinale* **Br** Krossen: Kienberge (83); **Sl** Breslau: Irrschnocke (446). *L. purpureo-coeruleum* **Wb** Ludwigsburg; Rotenacker Wald, Saubachthal gegen Bissingen (401). *Myosotis arenaria* **B** Dillingen (U). *M. versicolor* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78);

Fraustadt: Heiersdorf (206); Meseritz, Wongrowitz, Obornik (368); **B** Dillingen (U). *M. variabilis* **St** Bösenstein (352). *M. silvatica* **Br** Pritzwalk: Grosser Horst bei Wolfshagen (220). *M. sparsiflora* †**Ns** Borkum (461).

†*Lycium rhombifolium* **E** bei Metz vielfach (208). *Solanum villosum* **T** Trient (336). *S. Dulcamara* v. *litorale* **Wp** Putzig (182) und sonst in den Dünen (24). †*S. triflorum* **Br** Tegel (454). †*S. rostratum* **Br** Tegel (58); Berlin: Gesundbrunnen; Forst (31); **Os** Bautzen; Dresden: bei Uebigau (440); **E** Mülhausen: Abzugskanal (423). †*S. sisymbrifolium* **Br** Tegel (454); früher schon **W** Steele (A; vgl. Natw. Wochenschr. 1894, S. 21). *Physalis Alkekengi* **M** Tischnowitz (72). *Nicandra physaloides* **R** Mettmann (427). *Atropa Belladonna* **M** Tischnowitz: Doubravnik (72). *Hyoscyamus niger* **St** †Hochlanth 1200 *m* (352).

Verbascum Thapsus **Ps** Schrimm: Gondek (367); Wreschen: Wengierki; Bomst: Langmeil (206). *V. thapsiforme* v. *cuspidatum* **Sl** Jauer: Poischwitz (447). *V. phlomoides* **Ps** Samter (340); var. **cuspidatum n. v. Br** Tegel (451). †*V. Chaixi* **Br** Berlin: Tegeler Strasse; Köpenick; Rüdersdorf (31, 451). *V. phoeniceum* **Br** †Fürstenwalde: gegen Neuendorf (83); **Os** Riesa: Gohlis; †Kötzschenbroda: auf Elbkies (440); †**W** Hamm: Exercierplatz (351); †**E** Metz (208); **M** Kromau: St. Florianskirche (343); Littau: gegen Senitz (462). *V. Blattaria* **M** Littau: bei der Station (462); **T** Innsbruck: Völs (322). *V.* **virgatum** With. **Br** Berlin: Tegel (454). †*V.* **ovalifolium Br** Tegel (451). *V. austriacum* × *phlomoides* **St** Friedau (381). *V. austriacum* × *thapsiforme* **St** Graz (381). *V. Chaixi* × *Lychnitis* und *V. Chaixi* × *phoeniceum* **Br** Berlin: Tegeler Strasse, letzteres auch Rüdersdorf (451). *V. Lychnitis* × *nigrum* **S** Mauterndorf (235). *V. nigrum* × *thapsiforme* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **Sl** Wohlau: Schmograu (447). *V. nigrum* × *Thapsus* **Op** Oletzko: Sattycken (6); **Wp** Christburg: Hasenberg (287).

Scrofularia umbrosa v. *Neesi* **Wp** Schlochau: Marienfeld (5); **B** Dillingen mehrfach (494). †*S. canina* **N** Münchendorf (188). *S. vernalis* †**N** Fischamend (189). †*Calceolaria scabiosifolia* **Sl** Reichenstein: Maifritzdorf (448). *Antirrhinum Orontium* **Ps** Obornik (504); Obersitzko (503); Schmiegel: Alt-Boyen (504). *Linaria Cymbalaria* **B** Kulmbach (185). *Linaria Elatine* **Ps** Meseritz (368); **M** Pritlach (425); Littau: bei der „Bründlwiese“ (462). *L. spuria* **Sl** Jauer: Klonitz (447); **M** Auspitz (425). *L. alpina* v. *petraea* Jord. **St** Gesäuse: Heindelbach (148); v. *unicolor* Gremli **T** Tristen (122); f. **rosea n. f. St** Raxalpe (403). *L. arvensis* **B** Kulmbach (185). *L. genistifolia* (†?) **Br** Rüdersdorf (31). *Mimulus luteus* **Hc** Vacha (180); **Wb** †Ulm einmal (292). *M. moschatus* **Bö** Hohenelbe: bei Harta wiederholt im Bachschotter (112). *Limosella aquatica* **Ps** Koschmin (308). *Digitalis purpurea* **Ns** Aurich: Eikebusch (94).

Veronica 260 (**St**). *V. scutellata* **Ps** Meseritz (368); Koschmin (308); v. *parmularia* **B** Nürnberg: Eibach (346). *V. anagalloides* **Ps** Wreschen: Wengierki (206, ?). *V. aquatica* **Br** Pritzwalk mehrfach (220); **Sw** Stormarn: Tonndorf (431); **Ns** verbreitet und wahrscheinlich häufiger als *V. Anagallis* (94); v. *glandulosa* **Ns** Stade: in der Marsch häufig (143). *V. Chamaedrys* v. *lamiifolia* **Ns** Oldehafe (71); **Ps** Lissa: Kankeler Wald (450). *V. montana* **Op** Pr.-Eylau: Silberberge (8); **Br** Pritzwalk (220). *V. aphylla* v. **ambigua n. v. T** Innsbruck (336). *V. Teucrium* 281; **M** Poppitz (72). *V. austriaca* **Ps** Bromberg: Oplawitz (78). *V. multifida* †**Br** Rathenow: Gräningen (67); Rüdersdorf (58). *V. spicata* **Schw** Waadt: Sèche des Amburnex (32); v. *orchidea* **Op** Friedland: Rosgehnen (9). *V. fruticulosa* **B** Köllespitz (509). *V. serpyllifolia* v. *nummularioides* Lec. **Schw** Waadt: Vallée de Joux (32). *V. acinifolia* **St** Friedau, Mureck, Maxau (381). *V. verna* **Wb** Schwenningen (132); **K** Hermagor (386). *V. triphyllos* f. **lilacina n. f. N** Laaer Berg (481). *V. praecox* **M** Auspitz (425); Littau: Lautsch, Merotein (462). *V. Tourneforti* **W** Paderborn selten (43); **Mr** Pirmasens (199). *V. agrestris* **T** Trins (245); v. *calycida* **Ns** Stade: Neuhaus; Geversdorf (143). *V. opaca* **B** Dillingen (U); **N** Wien (245).

Melampyrum cristatum **Os** Meissen: Naundörfel (440). *M. barbatum* †**O** Linz (329). *M. nemorosum* **B** im Frankenwald vielfach (197). *M. pratense* v. **purpurascens n. v. Br** zw. Angermünde und Joachimsthal; auch **Sl** (31). *M. silvaticum* **B** Kulmbach (185); **M** Zwittau (196). *Pedicularis silvatica* **Ps** Kempen: beim Bahnhofe (450). † *P. comosa* var. **Rehmanniana** Aschers. et Graebn. **n. v.** †**Br** Rathenow: Gräningen (30a); wahrscheinlich identisch mit *P. Kauffmanni* Pinzger (A, vgl. No. 24, S. 646). *P. Sceptrum Carolinum* **Wp** Berent: bei Schloss Kischau (5); Tuchel: Kensau (6); **B** Dingolfing: Baiersdorf (283a). *P. caespitosa* × *tuberosa* **Schw** Val Tremola, St. Gotthard bei 2000 *m* (445).

Alectorolophus 117. *A. serotinus* **Hc** Inselsberg (409); **S** (160). *A. stenophyllus* (Schur) **S** Mauterndorf (235). *A.* **Sternecki n. sp. T** Stenico (517). *Euphrasia* 216, 514, 514a. *E. stricta* **Schw** Glarus: Ennetseewen, Neuhüttenalp; Bergell: Val Bondasca (445). *E. tatarica* **N** zw. Bruck und dem Neusiedlersee (204). *E. brevipila* **St** Neumarkt, 900 m (381). *E. gracilis* **Os** Zöblitz (216); **R** Neviges, Mettmann (427). *E. coerulea* **Sl** Gr.-Kotzenauer Teichwiesen (448). *E. hirtella* **T** Franzenshöhe (245). *E. Kerneri* **St** Kainachthal (381). *E. minima* **Sl** Kl. Schneegrube (446); v. *pallida* Wettst. **N** Schneeberg (204). *E.* **curta** × **Rostkoviana n. h.** (vielleicht = *E. Levieri* Wett.) **Bö** Hohenelbe: Harta (112). *E.* **nemorosa** × **stricta** (= **Petrii**) **n. h. Hc** (417). *E. Rostkoviana* × *stricta* **Hc** Jena: Rauthal (445). *Odontites litoralis* Fr. nicht = *O. verna* Bell., letztere vielmehr die in Deutschland allgemein verbreitete Form (213); *O. verna* auch **Kr** Adelsberg;

T Val di Ledro; **Schw** Zürichberg (79); v. *pratensis* Wirtg. **E** Bitsch, Weissenburg; **Bö** Unterhaid (79). *O. canescens* Rchb. **L**; **T** Val di Ledro (79). *O. serotina* **St** Mosing (352). *O. lutea* **M** bei Eibenschitz und Poppitz (72); Innsbruck: Arzl (336).

Lathraea Squamaria **Ps** Filehne: Kottenbruch (78). *Orobanche pallidiflora* **Hc** „Rhod“ bei Cannawurf (116). *O. caryophyllacea* **Hc** Löhr zwischen Geba und der Dissburg (255); **T** Patsch (330). *O. Teucrii* **Wb** Kiesenthal, Justinger Steige (292). *O. rubens* **Sl** Krappitz: Ottmuth (448); Oppeln: vor Kempa (446). *O. flava* **St** Hochschwabgebiet (352). *O. major* **N** Traiskirchen (48). *O. platystigma* **T** Hinterbärenbad (336). *O. epithymum* **Hc** Ahlberg bei Bibra; **H** Gersfeld: auf dem Beilstein (255); **M** Littau: hinter Neuschloss (462); v. *rubra* **M** Eibenschitz (72). *O. minor* **Wb** Bonfeld-Biberach (133). *O. Hederae* **E** Metz: im Montvauxthal (208). *O. coerulescens* **N** Matzen-Ollersdorf (481). *O. purpurea* **Sl** Oppeln: bei Halbendorf 1888 wiedergefunden (446). *O. caesia* (Rchb.) **N** Mödling (235). *O. arenaria* **Ms** Sandersleben (535). *O. ramosa* **Bd** Gross-Sachsen (124); **Wb** Marbach: Pleidelsheim auf *Nicotiana* (132).

Elssholzia Patrini †**Ps** Buk: Sontop (206) *Mentha* 87, 91, 122, 216, 245; 336 (**T**); 425; 445 (**Schw**). *M. silvestris* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *M. mollissima* **T** Trient (336). *M. aquatica* v. *Weiheana* **T** Haller Salzberg (336); v. *elongata* Pér. **T** Trient: Fort Civezzano (336). *M. gentilis* v. *gracilis* **Schw** Tourtemagne (445); v. *pratensis* **Schw** Dorenaz outre Rhône, Branson (445). *M. verticillata* v. **concavidens n. v. Schw** Viennaz (445). *M. austriaca* Jacq. **T** Innsbruck (336). *M. piperita* v. *inarimensis* Guss. **T** Trient (336). *M. Pulegium* **Ps** bei Theerkeute irrthümlich angeg. (367); Kosten an der Obra (434; ?). *M. aquatica* × *arvensis* **Hc** Frankenhausen oberhalb der Bachmühle (489); in der Form *origanifolia* Host **Os** Zittau: Hörnitz (216); **St** unterhalb Gstatterboden (148). *M. aquatica* × *arvensis* × *silvestris* (= *rubra* Sm.) **Os** †Grossenhain: bei Walda (216); **St** Freyenstein: Friedhofen (148). *Lycopus exaltatus* **M** Lundenburg (425).

Salvia pratensis **Mr** Pirmasens (199); **Bö** †Hohenelbe: Bahnstrecke bei Harta (112); v. *rostrata* **Ps** Gostyn: Dusin (450); v. **adenophora n. v. Schw** Winterthur (244). *S. silvestris* **E** †Mülhausen: Schlachthaus (423); **M** Littau: gegen Senitz (462). *S. verticillata* **Sl** †Görlitz: Girbigsdorf (447); **H** Engelhelms gegen Bronzell (216); **B** Kulmbach. Stadtsteinach (185); **M** Littau: gegen Senitz (462). *S. nemorosa* × *pratensis* (? = *ambigua* Čel.) **N** Eichkogel, Giesshübel (238).

Thymus 425. *Th. Serpyllum* **Ns** Ostfriesland sehr selten (94). *Th. Marschallianus* **T** Bozen (336). *Th. alpestris* Tausch **T** Vennathal (336). *Th. Kosteletzkyanus* **St** Murau (383) *Calamintha Nepeta* **Schw** zw. Bramois und Nax (445). *Clinopodium vulgare* v.

Kohleri n. v. Schw Leuker Bad (92a). *Hyssopus officinalis* v. *canescens* **Schw** Sitten: Tourbillon (90). †*Nepeta grandiflora* **Op** Sensburg (6). †*Dracocephalum thymiflorum* **N** Wien: Prater (18). †*Lallemantia iberica* **Br** Rüdersdorf (58); auch **Hc** Erfurt: Ilversgehofen (Mitth. Thür. Bot. V. N. F. IX, S. 6); ob verschieden von der in den Ber. D. Bot. Ges. 6, S. CXXII von Hamburg angegebenen *L. peltata*?

Melittis Melissophyllum **B** Erasbach in der Oberpfalz (346); **M** Tischnowitz, Stepanowitz (72); Littau: bei Neuschloss (462). *Lamium hybridum* **Br** Brandenburg (67). *L. maculatum* **Ns** in Ostfriesland fehlend (94); **St** Eggenberger Schloss, weissblühend (352). *L. album* **N** Wien: Prater (480). *L. album* × *maculatum* **Bö** Prag (245). *Galeopsis ochroleuca* **Br** Putlitz (220). *G. pubescens* f. *sulfurea* (angeblich **n. v.**) **Bö** Rovensko: Stepanovice (93). *G. Murriana* 318; **T** Atzwang, Waidbruck (322); ssp. **setosa n. ssp.** und **rubrocalyx n. ssp. T** (336). *G. Eversiana* **T** (336). *G.* **pubescens** × **speciosa** (= **variegata**) Figert **n. h. Sl** Weistritzthal bei Breitenhain (446). *G. pubescens* × *Tetrahit* **Wp** Graudenz: Klodtken (9).

Stachys germanica **Ps** Schroda: Kozanowo (369). *S. alpina* **Hc** Meiningen: bei Dreissigacker und Bettenhausen mehrfach (255); **St** Gesäuse, Bodenbauer (352). *S. annua* **B** Dillingen: Bergheimer Ried (494); **M** Littau: bei Neumühl (462). *S. recta* **Os** Mühlberg: Weinberge (440); **M** Littau: am Rambach, Asmeritz (462); v. *angustifolia* Ten. **Schw** Tourbillon, Valère (445). *Betonica officinalis* f. **latifrons n. f. R** Kreuznach: im Spreitel (167a). *Sideritis montana* †**R** Elberfeld, Mettmann (427); †**Wb** Pfullingen (133); **M** Poppitz (72). *Marrubium peregrinum* †**Br** Rüdersdorf (31). *Leonurus Cardiaca* **Wb** Hohenasperg (132). *Chaiturus Marrubiastrum* **Ps** Kosten (434); Koschmin mehrfach (308); **B** nahe der Wegkreuzung Schweinfurt-Schwebheim und Grafenrheinfeld - Gochsheim (255); **M** Auspitz: Poppitzer Presshäuser (72).

Scutellaria hastifolia **Op** Ragnit: Sokaiten (9); **M** Pausramer Mühle (72). *S. minor* **Ps** Bomst: Schwentsee (206; ?). *Brunella vulgaris* f. *pinnatifida* **Schw** Ravoire bei Riddes (64). *B. grandiflora* **Ps** Filehne: Kottenbruch (78); Meseritz (368); Bomst: Schwentsee (206); **M** Littau: Rambachberg (462); f. *pinnatifida* **O** Linz (316).

Ajuga 56. *A. genevensis* v. *macrophylla* **Wb** Geislingen (132). *A. pyramidalis* **Ns** bei Aurich noch vorhanden (94), vor etwa 100 Jahren mit Kiefersamen dort eingeschl. (B); v. **Semproniana n. v. Schw** Simplon (90). *A. Chamaepitys* †**Br** Rüdersdorf (58). *A. genevensis* × *pyramidalis* **Br** Nauen (373). *A. pyramidalis* × *reptans* **Ns** Aurich, unfern des Thränenhügels (94). *Teucrium Scorodonia* **Br** Rathenow, ursprünglich (373); **Os** Leipzig: Polenz (433). *T. Scordium* **M** Littau: Gräben bei der Zuckerfabrik, auch an der Lokalbahn (462).

Pinguicula vulgaris **Hc** Mittelwassergrund bei Dietharz (529); **H** Fulda: Zeller Loch (114). *P. leptoceras* **T** die Pfl. von Zams ist *P. Hellwegeri* Murr (322; vgl. auch 330). *Utricularia neglecta* **Op** Gumbinnen: an 3 Stellen (7); **Wp** D.-Krone: Schloppe (183); **Ns** Borkum (461); **M** Friedland an der Mohra (425); **K** Hermagor (386, 389). *U. intermedia* **Sw** Dithmarschen: Burg (429); **B** Regensburg: Roith, Klardorfer Moor (502); **K** Maltschacher See, Steindorf (386); **Schw** in der Orbe bei Sentier, mit Schläuchen an normalen Blättern (445). *U. Bremii* **Schw** Dübendorf (306a).

Lysimachia thyrsiflora **B** Kulmbach: Trebgaster Moor (185); **M** Littau (462). *L. punctata* †**Ms** Stendal: Hölzchen (373); †**Os** Leipzig: in der Harth (433). *L. nemorum* **Br** Forst in der Lausitz (31). *Anagallis arvensis* f. *violacea* **Os** Plauen i. V. mehrfach (20). *A. coerulea* **Sl** Goldberg: Bad Hermsdorf (448); **M** Littau: bei der „Baude" (462). *Centunculus minimus* **Ps** Koschmin (308); **R** bei Mettmann, Wülfrath u. a. verbreitet (427). *Androsace lactea* **B** über dem Spitzingsee bei 1200 *m* (411). *A. elongata* **Ms** Arneburg (373). *A. septentrionalis* **Op** Johannisburg: Dziubellen (7). *Primula* 260 (**St**). *P. acaulis* **B** Dillingen: Biblis (494). *P. elatior* **Ns** Quakenbrück (309). *P. officinalis* Ragnit: Sokaiten (7). *P. Clusiana* **St** St. Ilgen, 800—850 m (352). *P. biflora* Hut. **T** Tristen (122). *P. cadinensis* Porta **T** Bondol (122). *P. intricata* G. Gdr. **T** Seiser Alpe (330). *P. acaulis* × *elatior* **St** Abtissendorf (352). *P. elatior* × *officinalis* **Sl** um Reinerz mehrfach; Jauer: Poischwitz, hier in f. **sileniflora** H. Schmidt **n. f.** (447). *Hottonia palustris* **B** Kulmbach: bei Kulmb. und im Trebgaster Moor (185). *Cyclamen europaeum* **B** Regensburg: bei Tremelhausen wiedergefunden (502). *Samolus Valerandi* **Wp** Putzig: Grossendorf (182); die Angabe des vor. Ber. **Bd** Konstanz beruhte auf einem Missverständniss. *Glaux maritima* **M** Neu-Prerau (425).

Armeria vulgaris **E** bei Metz sehr selten (208).

Litorella juncea **Hc** Volkmannsdorf: Mittelteich nördlich der Finkenmühle (254); **K** Millstätter See (385, 389). *Plantago major* f. **rosea n. nom.** (283). *P. Lagopus* †**Br** Rüdersdorf (58). *P. maritima* **Hc** Hecklingen, in verschiedenen Formen (535). *P. serpentina* Vill. **Schw** Bondascathal bei Laretto, 1300 m (445). *P. arenaria* **Bd** Müllheim (127).

Albersia Blitum **Ns** †Quakenbrück: Menslage einmal (309). *A. deflexa* Gren. **T** zw. Riva und Varone (336). †*Amarantus albus* L. †**Br** Tegel; Köpenick (454); †**Os** Dresden: Uebigau; auch die als *A. silvester* bez. Pflanze von Meissen (vgl. vor. Ber.) gehört hierher (440). *A. retroflexus* **Ns** †Quakenbrück einmal (309); **Wb** †Ulm: Ruhethal (292). †*A. spinosus* **Br** Berlin: Tegeler Strasse (454). *Polycnemum arvense* **Ps** Wongrowitz (367); Obersitzko (503). *P. majus* †**Br** Berlin: Tegeler Strasse (454).

Theligonum Cynocrambe **L** Rovigno (245).

†*Phytolacca decandra* **Wb**: Marbach: Billensbach (131).

Suaeda maritima **M** Poppitz (425). *Kochia arenaria* **M** Luzitz (425). *K. scoparia* **M** Poppitz, Unter-Wisternitz (425).

Chenopodium 316, 321. *Ch. urbicum* **Ps** Meseritz (368). *Ch. album* ssp. *striatum* **Hc** Ilversgehofen (116); **N** Krems (316); **O** Linz (122, 329); **T** Innsbruck, Brixen (330). *Ch. opulifolium* v. *obtusatum* und v. *mucronulatum* Beck (= v. *betulifolium* Murr) **T** Trient (336); die von Nordtirol angegebene Pflanze ist *Ch. striatum* (322). *Ch. ficifolium* **Wp** Graudenz: Grutschno u. a.; Culm: Kokotzko (5); **Os** am Elbufer von Pirna bis Meissen zerstreut (440); **Ms** Hecklingen, Gänsefurt (535). *Ch. Vulvaria* **Ps** Storchnest (367), Meseritz (368); **Wb** Hohenasperg, Ludwigsburger Bahnhof (401); **Bö** Arnau (112); **M** Littau (462). *Ch. Borbasi* **T** Brixen (122, 330). *Ch. rubrum* **K** Spittal an der Drau (390). †*Ch. carinatum* R. Br. **Br** Spremberg (29); **M** Nusslau, Schakwitz (294, 295, 425). *Ch. album* × *opulifolium* **Ms** Stassfurt: Gänsefurt (535); **O** Linz (316). *Ch. album* × *striatum* **O** Linz (329); **T** Trient (336). *Ch.* **album** × **Vulvaria n. h. Os** Dresden: an der Marienbrücke (440). *Atriplex nitens* **R** †Solingen: gegen Immigrath (427). *A. oblongifolium* †**Wp** Culm: Kokotzko (5); **Br** Krossen: Kienberge (83); hierzu auch das im vor. Ber. genannte *A. tataricum* von Meissen (A). *A. patulum* **Sw** Sylt (219). *A. hastatum* **R** †Elberfeld, Mettmann (427); **Wb** Murr (132); **Schw** †Biel: Bahnhof (166a); v. **crassifolium** v. Bünau **n. v. Wp** Marienwerder (453); **Br** Sommerfeld (31). *A. tataricum* L., Aschers. **T** Innsbruck (322); dazu jedenfalls auch das im vor. Ber. angeg. *A. laciniatum* von Nürnberg; v. *diffusum* Ten. **O** Linz (329).

Rumex 122 (**N**). *R. limosus* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Filehne (465). *R. obtusifolius* **Sw** Sylt (219). *R. crispus* v. **denudatus** Figert **n. h. Sl** Liegnitz: Kaiserstrasse (446). *R. maximus* **R** Düsseldorf (427). *R. aquaticus* **Br** Pritzwalk: Gr.-Langerwisch (220); **St** Karlau (264). *R. nivalis* **Kr** Triglav (122). *R. arifolius* **M** Hochwald (178). *R. aquaticus* × *Hydrolapathum* **Hc** Rottleberode (487): vgl. auch *R. maximus*. *R. conglomeratus* × *maritimus* **Hc** Erfurt: Neuer Flutgraben (116). *R. aquaticus* × *crispus* **Br** Gr.-Langerwisch; *R. conglomeratus* × *crispus*, *R. conglomeratus* × *obtusifolius*, *R. conglomeratus* × *sanguineus*, *R. crispus* × *Hydrolapathum*, *R. crispus* × *obtusifolius*, *R. crispus* × *sanguineus* **Br** Putlitz: Triglitz (220). *Polygonum Bistorta* **Ns** Quakenbrück: Börstel (309); f **polystachyum** Sintenis **n. f. Sl** Kupferberg (447). *P. viviparum* **St** zw. Puntigam und Abtissendorf (352). *P. tomentosum* **Sw** Sylt (219); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Posen: zw. dem Königs- und Mühlenthor (368). *P. lapathifolium* v. *prostratum* **Ps** Meseritz: Bahnhof (368). *P. mite* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Meseritz (368); **Bö** Hohenelbe: Maerzdorf (112); **T** bei Trient nur grünblüthig

(336). *P. minus* **Sw** Sylt (219). *P. aviculare* in auffallenden Formen **Wp, P** (182). †*P. Bellardii* **Br** Berlin; Schöneberg; Charlottenburg; Rüdersdorf (58); Tegel (454); **T** Innsbruck (322). †*P. orientale* **Os** Dresden: Uebigau (440). †*P. cuspidatum* **Sl** Würbenthal: Karlsthal (297). *P. Hydropiper* × *lapathifolium* **Ms** Delitzsch: Radefeld (487). *P. Hydropiper* × *Persicaria* **Sl** Liegnitz (446).

Thymelaea Passerina **M** Tracht, Gurdau (425). *Daphne* 233. *D. Mezereum* **Ps** Koschmin: Szymanowo (308). *D. alpina* v. **petiolulata n. v. Kr, L** (233).

Thesium pratense **B** Steinach: Presseck (185); **M** Hochwald, wohl durch die Ondrejnika herabgeschwemmt (178). *Th. alpinum* **Bö** Hohenelbe: Harta (112). *Th. rostratum* trimorph, dazu als macrostyle Form *Th. Heeri* Mur. **Schw** Winterthur (244).

Loranthus europaeus **M** Littau (462).

Aristolochia Clematitis †**Ps** Meseritz (368); **Mr** Pirmasens: Eppenbrunn (199); **B** Kulmbach: bei Kulmbach und Melkendorf (185).

Empetrum nigrum **Br** Guben: Pinnow (83); **Os** in der Sächs. Schweiz mehrfach, besonders im Winterberggebiete (433a).

Euphorbia stricta **T** Arlberg (322). *E. platyphyllos* **W** Paderborn: vor Driburg (43). *E. dulcis* (410). *E. angulata* **M** Littau: Neuschloss (462). *E. verrucosa* (410). *E. Gerardiana* †**Br** Rüdersdorf (454); †**E** Metz mehrfach (208); v. **depressa n. v. O** Krems (316). *E. amygdaloides* **Sl** Lissa Hora: Mazakthal (446). *E. Esula* (410); f. **lobatobracteata n. f. Wp** Thorn: Bazarkämpe (435). *E. virgata* †**Op** zw. Lyck und Jucha (6); Gumbinnen: Judtschen (7); †**Wp** Marienwerder: Mischke (7); Putzig: Rixhöft (182); **M** Littau: an der Lokalbahn (462). *E. falcata* **M** Poppitz (72); †**O** Linz (329); var. *acuminata* Lam. **T** Trient (122). *E.* **dalmatica** Vis. †**O** Linz (329). *E. humifusa* †**N** Wien (158). †*E. maculata* (= *polygonifolia* Jacq.) **S** Salzburg (122). *Mercurialis ovata* (501a). *M. annua* **Me** Neubrandenburg (469).

Callitriche platycarpa **Hc** Saukopf bei Oberhof (116). *C. hamulata* **Ns** Borkum (461); **T** Völs widerrufen (322).

Urtica dioeca v. *monoeca* (als **n. v.**!) **R** Elberfeld (427). *Parietaria officinalis* **Ns** in und bei Norden (94); **Ps** Meseritz noch jetzt (368); **Os** Weinböhla: Oberau (525). *P. ramiflora* **Wb** Lauffen a. N. (133).

Ulmus effusa **Ns** Bremer Wald bei Axstedt (B).

Fagus silvatica v. *purpurea* **Hc** Wälder zw. Ellrich und Wieda (487). *Castanea sativa* **Schw** (177a). *Qu. sessiliflora* v. *mespilifolia* **Sl** Strehlen: Töppendorf (446). *Qu. pubescens* **M** Auspitz: Poppitz (72).

Ostrya carpinifolia **St** Weizklamm (264); die unter diesem Namen in Ber. D. Bot. Ges. VII, S. (134) von **Schw** Ragaz angeführte Pflanze war unrichtig bestimmt (A). *Betula pubescens* v. *carpathica* **Wp** Putzig mehrfach; **P** Wierschutziner Moor (182); **Schw** Klosters, gegen die

Alpe Sardasca (108, 445). *B. pubescens* × *verrucosa* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *Alnus viridis* **Bö** zw. Rumburg und Georgswalde (384). *A. incana* **Mr** Pirmasens: Ludwigswinkel (199).

Salix 260 (**St**); 304b und c (**B**). *S. pentandra* **M** Littau vereinzelt (462). *S. daphnoides* **M** bei Tischnowitz mehrfach (72); †Littau: an der Schiessstätte (462); **St** Puntigam (352). *S. silesiaca* f. **rhomboidalis n. f. Sl** Dorfbach im Eulengebirge, auch mit *S. aurita* gekreuzt (473). *S. aurita* f. *cordifolia* **Ns** Borkum (461); **St** zw. Tobelbad und Premstetten, Gösting (352). *S. livida* **Ps** Posen: am See von Rosnowo-Hauland (368); Miala (465); **B** Dillingen (U). *S. glabra* **Wb** Balingen: Hundsrücken (131; vgl. aber vor. Ber. bei *S. nigricans*!). *S. arbuscula* **Schw** Waadt: Noirmont (32). *S. Jacquiniana* **St** Hochlantsch (352). *S. myrtilloides* **Ps** früher Bromberg: Osielsk, jetzt durch Bahnbau vernichtet (367); **Bö** der Standort im Mensegebirge heisst Tertschkadorf oder, wie Čelakovský schreibt, Trčkadorf, nicht Trikadorf (Garcke) oder Treschendorf (Fiek); Ref. *S. rosmarinifolia* **K** Möderndorf (389). *S. reticulata* Waadt: Monte-Tendre (32). *S. alba* × *amygdalina* **Ms** Delitzsch: Creuma, Biesen (487). *S.* **albicans** × **retusa** (= **Jaccardi** Buser) **n. h. Schw** Morcles auf der Waadter Seite, Martinets (445). *S.* **arbuscula** × **retusa** (= **gemmia** Buser) **n. h. Schw** Gemmi (445). *S. aurita* × *caprea* **Ns** Borkum (461); **R** Elberfeld (427). *S. aurita* × *caprea* × *cinerea* **Br** Rüdersdorf (472); Reinickendorf (31). *S. aurita* × *cinerea* **Ns** Borkum (461); **R** Elberfeld (427). *S.* **aurita** × **cinerea** × **viminalis** (= **Hirtei**) **n. h. Br** Rüdersdorf (472). *S. aurita* × *glabra* **Wb** Hundsrücken bei Balingen (131; s. o.). *S.* **aurita** × **laurina** (= **Schatzi**) **n. h. Hc** zw. Pforta und Naumburg (418). *S. aurita* × *livida* **Ps** Gnesen: Seehorst (369); Miala (465, unsicher). *S. aurita* × *purpurea* **Sl** Schreiberhau (448). *S. aurita* × *repens* **Wp** Kreis Putzig mehrfach, auch Neustadt (182); **Ns** Borkum (461); **Hc** Wettelroda (53); **B** Regensburg: Gonnersdorfer Moor (304). *S. caprea* × *cinerea* **Ns** Borkum (461); **R** Elberfeld (427). *S. caprea* × *cinerea* × *viminalis* **Ps** Schroda: Kozanowo (369). *S. caprea* × *daphnoides* **M** Hohenstadt (356). *S. caprea* × *purpurea* **B** Regensburg (304). *S.* **caprea** × **purpurea** × **viminalis** (= **ratisbonensis**) **n. h. B** Regensburg (304). *S. caprea* × *repens* **Ns** Borkum (461); **Sl** Sprottebruch südl. der Quaritzer Heide (446). *S. caprea* × *viminalis* **Ms** Boyda (487); **Hc** Wettelroda (53); Rottleberode (487); **B** um Regensburg sehr formenreich (304). *S. cinerea* × *purpurea* **Sl** Jauer: Poischwitz (448). *S.* **cinerea** × **purpurea** × **silesiaca M** Hohenstadt (357). *S. cinerea* × *viminalis* **Wp** Christburg: Baumgarth (287); **Ns** Quakenbrück: Menslage u. a. (309). *S.* **incana** × **silesiaca** (= **Andreae**) **n. h. Sl** Ustron (527). *S. purpurea* × *repens* **Sl** Lüben: Gr.-Krichen (448); **Ms** Delitzsch: Parenske bei Zschortau (487); **B** Regensburg: Mintrachinger Au (304). *S. purpurea* × *viminalis* **M** Littau: Neuschlosser Wiesen u. a. (462). *Populus tremula* v. *Freyni* Herv. (= *acumi-*

nata Abrom. vgl. Ber. D. Bot. Ges. V, S. LXXXI, nahe verwandt mit var. *betulifolia*, 22); letztere **Sl** Jauer: zw. Lobris und Dittersdorf (446).

Vallisneria spiralis †**W** Paderborn: Bassin der Ottilienquelle auf der Insel (Baruch nach A). *Hydrilla verticillata* **Op** Lötzen: Kl. Lenkuksee (6). *Elodea canadensis* 218; **Ns** Quakenbrück vielfach (309); **Os** Vogtland: Pirk, Plauen (20); **Hc** Salzungen: gegen Kloster Allendorf (409); **B** Kulmbach: Melkendorf (185); Dillingen mehrfach (494).

Stratiotes Aloides **M** Pritlach (425).

Alisma natans f. **plantaginifolium n. f.** **Br** Berlin (23).

Scheuchzeria palustris **Ns** Kehdinger Moor, hfg., doch durch Entwässerung bedroht (B); **Ps** Meseritz (368); **Hc** Sonneberg: Schaukelmoor hinter Weidhausen (19); **Mr** Pirmasens: Eggenbrunn, dagegen kaum bei Ludwigswinkel (199); **B** Gr. Arbersee (439); **K** Hermagor (385, 389). *Triglochin palustris* **B** Frankenwald: Schlackenmühle (185).

Potamogeton 23, 272; 291 (**Schw**). *P. natans* ssp. **sparganifolius** **Br** Arnswalde: zw. Bruchthal und Marzelle (29); **T** Seefeld, eine Uebergangsform dazu (336). *P. polygonifolius* **Wp** Putzig: Ostrau (182); **Os** Vogtland: zw. Treuen und Thossfell (20). *P. fluitans* **Hc** Rhön: Tiefenort (180); **Mr** Pirmasens: an der Grenze bei Bitsch (199; ob **E**?); **T** Kitzbühel (336); v. *americanus* Cham. **T** Brenner (336). *P. alpinus* **Ps** Filehne (367); **Hc** in der Saale von Ziegenrück aufwärts hfg. (254); Geisa: gegen Schleida (180); **H** Gersfeld: Gichenbach; **B** Rhön: Aschelbach beim Schwarzen Moor (255); **T** Oetzthal (245). *P. coloratus* **Ns** Ostfriesland sehr zweifelhaft (94); **Mr** Dahn (199). *P. gramineus* **Ns** Quakenbrück: Herbergerfeld (309); **Ps** Meseritz (368); **Sl** Bunzlau: Nd.-Thomaswaldau (448); v. *heterophyllus* **T** Hatting (322). *P. nitens* **Br** Lagow (83). *P. compressus* **Ns** Quakenbrück: Menslage (309). *P. acutifolius* **Ns** Stade: Kadenberge, Neuhaus (143). *P. obtusifolius* **Ps** Tremessen (78); Mogilno (367); **Os** Vogtland: zw. Möhltroff und Schönberg (20); Dresden: bei Steinbach; Grossenhain: bei Skassa (440). *P. pusillus* **Sw** Sylt (219); v. **squarrosus n. v.** **Br** Rheinsberg (23). *P. trichoides* **Os** Dresden: Volkersdorf (440); **T** die Pflanze des Innsbrucker Gebiets ist *P. pectinatus* v. *zosteraceus* (322). *P. tenuissimus* M. K. **K** Bleiburg (245). *P. pectinatus* **Hc** Vacha: Pferdsdorf (180); **R** Gerresheim (427); v. *scoparius* **Hc** Liebenrode (487); **T** Nordtirol (322). *P. juncifolius* Kerner gehört zu *P. pectinatus* v. *interruptus* (23). *P. vaginatus* **Schw** Genfer See (144a). *P. filiformis* **Wp** Karthaus: Zuckau (288); **Ns** nicht in Ostfriesland (94); **T** Leutasch (330, 336). *P. densus* **Ms** Delitzsch: Lober zw. Bitterfeld u. Zöckeritz (487). *P.* **alpinus × lucens n. nom.** (= *lithuanicus* Gorski) **Br** Berlin (23). *P. lucens × perfoliatus* (= *lucens × praelongus* aut. p. p.) **Br** Ruppin (23). *P. lucens × praelongus* var. **berolinensis** **Br** Grunewald-Seen (23, 31). *P.* **nitens × perfoliatus** (= **fallax**) **n. h.** **Br** Ruppin (23). *P.* **perfoliatus × praelongus** (= **cognatus**) **n. h.** **Br**

Fürstenwalde (23). *Ruppia* 23, 272. *R. maritima* **Ns** Cuxhaven (143). *Zannichellia* 23, 272. *Z. palustris* **Br** Fürstenwalde: Buchholz, Dorfteich (83); **Sl** Lähn: Wiesenthal (448); **Hc** Erfurt: Weithbach bei Sülzbrücken (116); Meiningen: Mehlweis bei Rippershausen; Haselbach (255); Rhön: Pferdsdorf (180); **O** Hallstätt (245); **T** Hall, Kranebitten (330); v. *repens* Bönn. **T** Innsbruck (330); v. *polycarpa* **Wp** Tuchel: Glawkasee (505).

Najas 272. *N. major* **Sl** Rosenberg: Gr.-Borek (446); v. *intermedia* **K** Klopeiner See (385, 389).

Lemna gibba **Ns** Aurich (94).

Arum maculatum **Hc** Fulda: zw. dem Florenberg und Pilgerzell, Bimbacher Küppel (114); **M** Littau: beim „Bründl" (462). *Calla palustris* **B** Bamberg: Michaelsberger Wald (185).

Typha angustifolia **Sl** Reinerz: Hummelwitz, gegen 700 *m* (448); **W** Paderborn: Verne (43). *T. angustifolia* × *latifolia* **Wp** Putzig: Zarnowitzer Bruch (182, 22); D.-Krone: Schloppe (183); **Br** Kalau; **Ms** Neuhaldensleben (23). *Sparganium* 23, 272. *S. neglectum* 507; **Op** Rastenburg (5), Kreuzburg (8), Gumbinnen (6); **Wp** Kreis Putzig und Neustadt; **P** Kr. Lauenburg (182); **Os** Grossenhain: Koselitz (438); **Bö** im Norden nicht selten, im Süden bei Tabor a. d. Luschnitz (103); v. **oocarpum** Čelak. **n. v. Br** Neuruppin (103), Nauen (24); **Bö** Prag mehrfach, Tabor, Leitomischl (103). *Sp.* **microcarpum** (Neuman) **n. nom. Bö** allgemein verbreitet (103). *Sp. affine* **Wp** Putzig: Ostrau (182); Neustadt: Wook-See (23). *S. diversifolium* **Wp** Putzig: Bielawabruch; **P** Lauenburg: Lübtower See; Kolberg (182); **Ns, R** [französ. Vogesen] (23); **B** Unterfranken: Aschelbach beim Schwarzen Moor (255). *S.* **neglectum** × **simplex** (= **Englerianum**) **n. h. Br** Berlin (24).

Orchis 116; 260 (**St**); 456. *O. purpurea* **Hc** Hessenliede (114). *O. Rivini* f. **singularis** Heidenreich **n. f. Op** Ragnit: Szarmanten (8). *O. ustulata* **Wp** Schwetz: Grutschno (6); **Ms** Rathenow: Schollehne (373); **M** Gurdau (425); Tischnowitz: am Bahnhof und bei Doubravnik (72); f. *albiflora* **V** Arlberg (330). *O. coriophora* **Hc** bei Wolfmannshausen mehrfach (255); **B** Sulzheim: Schwanensee und von da gegen den Unkenbach (255); **N** (1). *O. globosa* **Sl** Odrau: Scheuergrund (391); **M** Diwnitz (468); **N** Baden (204). *O. Morio* **Ps** Kosten (434); v. *caucasica* Koch **Op** Königsberg: Rossitten (7). *O. pallens* **Sl** Odrau: Wessiedlberg (391, ?); **Bd** Kapf bei Thayngen (127); **B** Hersbruck: Nonnenberg (346). *O. mascula* **Hc** im Hakel wiedergefunden (535); **Mr** Pirmasens (199); Konstanz: zw. Staad und Egg (226). *O. palustris* **Sl** Odrau (391, ?); **M** Lundenburg: gegen Neudorf (425). *O. sambucina* **W** Hamm: Dolberg 1892, dann vernichtet (351); **Bd** Rohrhardsberg (127); **B** Frankenwald sehr verbreitet (197); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14). *O. maculata* v. *elodes* **Wp** Putzig mehrfach; **P** Lauenburg: Dembeck (182); **Ns** Wittmund, Münkeboe (71).

O. latifolia **N** Raxalpe (3); v. **angustifolia n. v.** (?) **Hc** Walkenried (53). *O.* **Ruthei** Schulze **n. sp. P** Swinemünde (413). *O. incarnata* **Ns** für Borkum sichergestellt (461), auch in der weiteren Umgebung von Bremen mehrfach (B); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14). *O. incarnata* × *maculata* **Wp** Riesenburger Forst (7); **Sw** Pinneberg: Hammoor (429); **Ns** Borkum (461); **Sl** Lüben: Gr.-Krichen (446). *O. incarnata* × *maculata* **Wp** Riesenburger Forst (7). *O. latifolia* × *maculata* **Wp** Riesenburger Forst (7); **P** Swinemünde: Liebesule (457); **Ns** Borkum (461); **Bd** St.-Peter (341). *O. mascula* × *pallens* **Hc** Jena (456); Erfurt: Klettbach (487). *O. Morio* × *palustris* **Schw** Genf: Lossy (456). *O.* **pallens** × **sambucina** (= **Chenevardi**) **n. h. Schw** Wallis: Joux Brulée (116, 457). *O. purpurea* × *Rivini* **Hc** Wettelroda: am Hohen Berg; Frankenhausen (117). *O.* **purpurea** × **Simia** Issler **n. h. E** Colmar: Sigolsheimer Hügel (116, 231, 457). *O. Rivini* × *Simia* **Bd** Kaiserstuhl: Vogtsburg; **Schw** Genf, an 2 Stellen (456). *O. tridentata* × *ustulata* (als *O. Dietrichiana*) **N** Kaltenleutgeben (238); **T** Sterzing (122).

Gymnadenia 456. *G. conopea* **Ns** Quakenbrück: bei der Fliegenbrücke (309); **Ps** Gostyn: Malewo (434); v. *densiflora* **Ns** Borkum (461). *G. odoratissima* **St** Buchberg, St.-Ilgner Thal (352). *G. albida* **Hc** Fehrenbach: Eselsgrund und Eselsberg (255); **Bd** Mudau, Amt Buchen (127). *G. cucullata* **Op** Goldap: Forstrevier Warnen (5). *G. albida* × *odoratissima* **N** Schneeberg (2). *G. conopea* × *nigra* **S** Mauterndorf (235). *G. conopea* × *Orchis maculata* **Sl** Krummhübel: am Pfaffenberg (448). *G. nigra* × *rubra* (= **Wettsteiniana n. nom.**) **N** Schneeberg (2). *G.* **odoratissima** × **rubra** (= **Abeli**) **n. h. T** Prags (202). *Platanthera chlorantha* **Ns** Meppen mehrfach (B); **Ps** Posen: Laczmühle (367); **Sl** Strehlen: Töppendorf (446); **B** Dillingen: Goldberg (494); **St** Fehring (378). *P. viridis* **Ps** Wongrowitz (367); **Sl** Gr.-Kotzenau: Hintere Teichwiese (448); **M** Neustadtl: Skleny, Pohledetz (196); Tischnowitz: gegen Drasov (72); v. *islandica* Lindl. **Schw** Saas-Fee (445). *P. bifolia* × *chlorantha* **Wp** Putzig (182; = f. **Graebneri n. f.** 457). *Ophrys* 456. *O. aranifera* **N** (1). *O. fuciflora* **E** Sonnenköpfle bei Westhalten, eine sehr auffallende Form (457); **Wb** Hohenneuffen; Farrenberg bei Thalheim (133); f. **orgyifera n. f. O** Kremsmünster (4); **Schw** Winterthur, in mehreren Formen (244). *O. aranifera* × *Bertolonii* **T** (338). *O. aranifera* × *fuciflora* **O** Kremsmünster (4). *Anacamptis pyramidalis* **Wp** Tuchel: Abrau (6); v. *tanayensis* **Schw** Grammont (101, 104). *Himantoglossum hircinum* **E** Schlettstadt: Schlosspark (174); **St** Steinbrück (378). *Aceras anthropophora* × *Orchis Rivini* **Bd** Freiburg: Schönberg (341).

Epipogon aphyllus **B** Galmeikopf bei Füssen (411); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14); Riesengeb.: unweit des Mummelfalls (112); **S** Lofer (204); **St** Aflenz (270); **T** Innsbruck (222) und zwar Mühlau

(330). *Limodorum abortivum* **M** Gurdau: an einem Waldrand (425); **Schw** Mt. Musiège (426). *Cephalanthera grandiflora* **Br** Krossen: Kienberge (83); **M** Hochwald (178), Diwnitz (468); Littau: Chudwein (462); f. **adenophora n. f. Schw** Winterthur (244). *C. xiphophyllum* **Sl** Trachenberg: Grenzvorwerk (447); **R** Niepenberg bei Erkrath (427); **Mr** Pirmasens (199); **M** Littau: Lautsch, Rambachberg (462). *C. rubra* **M** Eibenschitz: Niemtschitz (72); Milkov (472). *Epipactis* 456. *E. violacea* **Op** Insterburg: Stadtwald (7); **Sl** Oels: Stronn (446). *E. rubiginosa* **Sl** Landeck: Wolmsdorf (447); **E** Bitsch: Stürzelbronner Strasse (147); **B** Dillingen: Rentamtswörth, Bischofswörth (494); am Rauhen Kulm (185). *E. microphylla* **Hc** Hainleite unweit der Sachsenburg (486). *Listera ovata* **Schw** Winterthur, in mehreren Formen (244). *L. cordata* **Op** Lötzen: Revier Borken (6); **Wp** Putzig: Lübkau (182); **Br** Forst N.-L.: zw. Kl.-Jamno und Mulkwitz (27); **Sl** Lüben: Kl.-Kotzenau (447); Bunzlau: Wehrauer Heide (448); **Schw** Champex, chemin de l'Arpette, 1550 *m* (61). *Neottia Nidus avis* f. *glandulosa* **Schw** Winterthur (244). *Spiranthes autumnalis* **Ns** Sunder bei Winsen a. d. Aller (C. Weber t. B); Wissingen: Nemden (309); **Ps** Ostrowo: Krempa-Ziegelei (367); **Sl** Trebnitz: hinter Massel (448); **St** Schwanberg (378). *S. aestivalis* **B** Landshut: Salzstorf (283a). *Goodyera repens* **Os** Oderwitzer Spitzberg (438); **E** Bitsch: Stürzelbronner Strasse (147); **B** Dillingen: Rentamtswörth (494); Frankenwald: Presseck (185); **K** Gailthal (389).

Coralliorrhiza innata **H** Pfaffenbach unter der Milseburg (114); **Bö** Eger: Königswart, Estelhau (88); **M** Eibenschitz: Fürstenwald (72). *Liparis Loeseli* **Op** Oletzko: Schwidrowken; Goldap: am Langen See (6); **Ns** Oldenburg: Poggenpahls Moor zw. Dötlingen und Ostrittum (Huntemann t. B); **Sl** Liegnitz: Arnsdorf (446); **Bd** Konstanz: Mindelisee (226); **Wb** Ulm: Langenauer Ried (132, 292); Unteressendorf (131); **K** Pressegger und Maltschacher See (385, 389). *Malaxis paludosa* **Sl** Bunzlau: Torfbrüche bei Altenhain (446); **Hc** Meiningen: Petersee bei Ruppers (255); **K** Gogausee (390); Millstätter See (349). *Microstylis monophyllos* **Op** Oletzko: Schwidrowken, Rydzewen (6); Ragnit: Schmalleningken (7); **Wp** Tuchel: Adlershorst, Sobbinfliess (505); Rosenberg: Finkenstein (6); **B** Schliersee: unter der Becherspitze und dem Jägerkamp; Füssen: Galmeikopf (411); **M** Hochwald (178); **St** zw. Lieboch und Tobelbad, Bodenbauer (352); **K** Hermagor (385), Garnitzengraben (389); **T** Kematen am Inn, Friedberg (322); Hinterbärenbad (336). *Cypripedilum Calceolus* **Wb** Ravensberg: Ringgenburg (133); **M** Tischnowitz: Klucanina (72); Littau: Rambachberg (462); v. **viridiflorum n. v. Hc** Jena (456).

Crocus 115 (**Kr**). *C. neapolitanus* †**Bö** Leipa: Blottendorf (198); **St** Sulm bei Leibnitz (352). *C. albiflorus* **Bö** †Leipa: um die Sonneberger Kirche (198). *C.* **Fritschi** (= **albiflorus** × **vernus n. h.**?) **Kr** Laibach (115). *Gladiolus paluster* **B** bei Hohenschwangau weissblühend (509); **N** Marchfeld: Siebenbrunn (480). *G. communis* (†?) **O** Linz (329). *G. imbricatus* **Op** Goldap: Brödlauker Forst (6); **M** Littau: Schiessstätte früher, Mühldörfel (462). *Iris variegata* **M** Branowitz, Gurdau (425); Eibenschitz: bei der Eisenbahnbrücke (72). *I. sibirica* **H** Milseburg (180); **M** Schakwitz, Branowitz (425); Littau: Mühldörfel, Czerwenkawald (462). *I. graminea* **M** Gurdau (425); **N** Badener Lindkogel (48).

†*Narcissus poeticus* **Mr** Pirmasens mehrfach (199). *N. incomparabilis* und *N. biflorus* Curt. **T** Cologna di Creto (122). *Leucojum vernum* **R** Leichlingen (427); **B** Untersteinach: Hamendorf (185). *L. aestivum* **Bd** oberhalb Maxau (250); **M** Schakwitz (425). *Galanthus nivalis* † **Ns** Menslage (309); **M** Littau: Niederwald (462); **N** Kaltenleutgeben, zweiblüthig (237).

Tulipa Celsiana **Schw** Naters (445). *Gagea pratensis* **B** Kulmbach mehrfach (185). *G. arvensis* **Bö** Hohenelbe: Hennersdorf (112). *G. Liottardi* v. *fragifera* Vill. **Schw** Fenestral sur Finhaut, Baux am St. Bernhard, Solalex, Bex, Fürstenalp bei Chur (445). *G. bohemica* **M** Eibenschitz: Gottesberg (72); **N** Angern (76). *G. spathacea* Pritzwalk: Hainholz, Karstedt (220); **Hc** Wolfmannshausen (487). *G. minima* **Br** Frankfurt: auf dem alten Kirchhofe (83). *Fritillaria Meleagris* **Br** †Putlitz (220). *F. delphinensis* **T** Bondol (122). *Lilium bulbiferum* **Ns** Quakenbrück: Menslage u. a. (309). †*Asphodelus* **tenuifolius** **Br** Berlin: Tegeler Strasse (454); Rüdersdorf seit 1893 sehr häufig (58); auch **Sw** Hamburg (D. B. M. 13, S. 111 als *A. fistulosus*, 431); **Bd** Mannheim (58). Der Samen war schon 1893 von WITTMACK unter Getreide gefunden (vgl. Natw. Wochenschr. 1894, S. 18). *Anthericum Liliago* **Ps** Kosten: Bronikowo (434, ?); **Os** Wurzen: Hohburger Berge (440); Potschappel: an den Porphyritfelsen (525); **Mr** Pirmasens vielfach (199); **B** Dillingen: Staufen (494). *A. ramosum* **Ns** Stade: Fredenbeck (Höppner t. B); **M** Littau: Rambachberg, Lautsch (462). *Ornithogalum umbellatum* **Sw** Föhr: Nieblum (252). *O. Kochi* **T** Predazzo (330, 336), Kalditsch, San Lugano (336). *O. nutans* **Ps** †Wongrowitz (367), Meseritz (368); **B** †Kulmbach (185). † *O. Bouchéanum* **H** Fulda: Künzell (114); **M** Keltschau (298). *Scilla bifolia* **W** bei Soest durch Urbarmachung eingegangen (351); **M** Polau (425); Niemtschitz: Karlsberg (72). *Allium ochroleucum* **K** Schinouz (122). *A. ursinum* **Op** Pr.-Eylau: Silberberge (8); Forstrevier Goldap und Warnen (6); **Wp** Pr.-Stargardt: Swaroschin (511); **H** Fulda: Eube (114); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14); **M** Hochwald (178); Eibenschitz: bei der Eisenbahnbrücke (72); Littau: Czerwenkawald (462). *A. acutangulum* **Ps** Unruhstadt (206); **Sl** Jauer: Mochau (448); **Os** Leipzig: auch im Parthegebiet bei Seifertshain (433); **M** Littau: Neuschloss (462). *A. fallax* **Br** Chorin: Kernberge (452); **M** Littau: Neuschloss (462);

T Brixen, weissblühend (330). *A. suaveolens* **B** Dillingen: Auwäldchen, Gundelfingen (494), Biblis (U). *A. carinatum* **O** Traunauen bei Linz, weissblühend (316). *Muscari comosum* **B** Dingolfing: Wornsdorf (283a); **M** Littau: Michlowitz, Chudwein; Milkov (462). *M. racemosum* **B** Landshut: Moniberg (283a). *M. neglectum* †**Hc** Weimar: angeblich zw. Mechelroda und Linda (487). *M. botryoides* †**Ns** Quakenbrück: Herbergen (309). *Narthecium ossifragum* **R** Düsseldorf: Unterbach; Leichlingen (427).

Ruscus Hippoglossum **N** Hainfeld: Kirchberg, 900 *m* (17). *Convallaria majalis* v. *rosea* **Br** Nauen: Bredower Forst (29); **Os** Dresden: Nieder-Lössnitz (438). *Polygonatum verticillatum* **R** Barmen: Dahl bei Langerfeld (427); **E** Metz: oberh. Vaux (208); **M** Neustadtl häufig (196). *Streptopus amplexifolius* **Os** im Winterberggebiet an vielen Stellen (433a); **Bö** Eger: Königswart (88); **M** Neustadtl: Skleny, Zakova hora (196).

Colchicum autumnale **W** Hamm: Wiescherhöfen (351); **N** Breitenfurt, weissblühend (393); v. *vernale* **Sl** Reinerz: Alt-Heide (446); **Hc** Weimar (489); **B** Pommelsbrunn (346); **M** bei Neutitschein massenhaft (372); **N** Tullnerbach, Rekawinkel (238). *C. alpinum* **Schw** Wallis 1200—1400 *m* (249). *Veratrum Lobelianum* **M** Hochwald (178); Littau: hinter Neuschloss (462). *Tofieldia calyculata* **Sl** Steinau: Thiemendorf (448); **Hc** Ilmenau (485); **f. ramosa n. f. T** mehrfach (323). *T. borealis* **Schw** La Liaz, bei 2200 *m* (61).

Juncus effusus v. *pauciflorus* **T** Afling (322). *J. Leersi* v. *subuliflorus* **Br** Pritzwalk (220). *J. glaucus* v. *pallidus* **Ps** Wreschen: Wengierki (206). *J. arcticus* **Schw** Wallis: Genièvre am Sanetsch (224). *J. triglumis* **B** Jägerhüttenweg bei Hohenschwangau (509). *J. Hosti* **K** Vellacher Egel (396). *J. capitatus* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Meseritz (368), Obersitzko (503), Koschmin (308). *J. atratus* **Ps** Bomst (206), Koschmin (308). *J. obtusiflorus* **Wp** D.-Krone: Schloppe (183). *J. alpinus* **M** Saar (196). *J. supinus* **Ps** Koschmin (308). *J. squarrosus* **Ps** Fraustadt: Heiersdorf (206); Koschmin (308). *J. tenuis* **Wp** D.-Krone: Gr. Radunsee (183); **Br** †Tegel (454); **Sl** †Glogau: Sprottebruch bei Quaritz (448); **Os** (438): Dresden: Lössnitzgrund, Lindenau (440); **R** Elberfeld: zw. Horath u. Nordrath (427); **O** Linz (322, 329); **St** Tobelbad (352), Wundschuh (388); **T** Kematen am Inn (322). *J.* **balticus** × **filiformis n. nom.** (= *inundatus* Drejer) **Wp** Putzig: Karwen (182); **P** bei Leba (24). *J. effusus* × *glaucus* **Br** Putlitz: Triglitz (220); Meyenburg (221), Rathenow, Rhinow, Friesack (373), Landsberg (31). *Luzula* (98a). *L. Forsteri* **E** Metz: Jouy (208). *L. angustifolia* **Sw** Stormarn: Ahrensburg (429). *L. silvatica* **Wp** Karthaus: gegen Mirchau (183). *L.* **campestris** × **multiflora n. h. Sl** Liegnitz (139; vgl. 98a).

Cyperus glomeratus **T** Salurn (336). *Schoenus ferrugineus* **Wp**

Putzig: Dembeck; **P** Piasnitz (182). *Cladium Mariscus* **Sl** Strehlen: Peterwitzer Gruben (446); **N** Marchfeld: Siebenbrunn (480). *Rhynchospora alba* **B** Regensburg: Klardorfer Moor (502); Gr. Arbersee (439); Kulmbach: Lindauer Moor (185). *Rh. fusca* **Wp** Putzig mehrfach; **P** Lübtow (182); **Ps** Meseritz (367, 368); **Mr** Dahn; Pirmasens: Ludwigswinkel (199); **K** Hermagor (389); **Schw** Schirmensee (445). *Heleocharis ovata* **Hc** Weida (482). *H. multicaulis* **Br** Brandenburg: Kieker Fenn (373); **Sl** Niesky: Minsketruhteich und Weisses Lug bei Creba (448). *H. acicularis* f. *giganteus* Gaud. **Sl** Goldberg, Trachenberg (448); f. *fluitans* Cel. **K** Millstätter See, Moosburger Teich (389). *Scirpus caespitosus* **Br** Putlitz: Redlin (220); soll in 2 Arten zerfallen: *Trichophorum* **germanicum**, die Pflanze der nordd. Ebene und *T.* **austriacum**, die Pflanze der Alpen, Bayerns und der Sudeten (354). *S. pauciflorus* **Ps** Mogilno: Padniewko (78); Meseritz (368); **M** Neustadtl: Cikhaj (196). *S. parvulus* **Wp** Putziger Wiek: Beka, Grossendorf (182). *S. fluitans* **Br** [Ruhland:] Skiroteich (447); der Standort liegt einige 100 *m* entfernt von der Grenze von **Sl** (31). *S. setaceus* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Meseritz (368). *S. Tabernaemontani* **R** Elberfeld: Ohligs (427). *S. triqueter* **Wb** Tübingen (131). *S.* **Kalmussi n. sp. Op** Königsberg; **Wp** Elbing, Kahlberg (183a; vgl. 24). *S. maritimus* **Ps** Koschmin: an der Orla (308). *S. radicans* **St** Wundschuh (388). *S. compressus* v. **elynoides n. v. T** Seiser Alpe (336). *S. radicans* × *silvaticus* **Wp** Christburg: Kl.-Stanau (287). *Eriophorum alpinum* **Op** Gumbinnen: zw. Balberdszen und Kallnen (5); Oletzko: Kleszöwen (6); **Br** Chorin (453); **B** Regensburg: Irlbacher Moor (501). *E. angustifolium* **E** in der Rheinebene oberh. Strassburg anscheinend fehlend (272). *E. latifolium* **Ns** in Ostfriesland anscheinend sehr selten (94). *E. gracile* **St** Wundschuh (352, 388).

Carex 251, 272, 277; 386 (**K**); 486; 498 (**T**); 501c (**B**). *C. Davalliana* **Ns** für Aurich sehr zweifelhaft (94); **Sl** Rosenberg mehrfach (447); **H** die für *C. pulicaris* angegebenen Standorte von Fulda gehören hierher (114). *C. pulicaris* **Os** Dorfhain, Langenhennersdorf (525); **St** Leoben (268); **Schw** Waadt: Amburnex (32). *C. capitata* **T** die Pflanze von Zams ist *C. incurva* (322). *C. obtusata* **Br** Friesack: Rhins- oder Teufelsberg (29, 487). *C. rupestris* **T** Hühnerspiel (336), Vennathal (322). *C. pauciflora* **Hc** am Saukopf bei Ohrdruf wiedergefunden (116). *C. cyperoides* **Hc** Weida (482); **E** Metz: Woippy (208); **St** Wundschuh (352, 388). *C. chordorrhiza* **Ns** für Aurich sehr zweifelhaft (94); **Br** Rathenow: Stechow (373). *C. disticha* **Os** Vogtland: Plauen, Neundorf (20). *C. arenaria* **Ps** Obersitzko (503). *C. ligerica* **Ps** Meseritz (491). *C.* **posnaniensis** Spribille **n. sp. Ps** Getau (251). *C. virens* **Ps** Wreschen: Wengierki; Fraustadt: Heiersdorf (206; ?). *C. paradoxa* **Op** Lötzen: Borken; Forstrevier Goldap (6); Ragnit: Trappöner Forst (7); **Os** Rochlitz: Tautenhain

(440). *C. curvata* (251); f. **transiens n. f.** **Mr** Langenkandel (251). *C. brizoides* **Wp** Danzig: Grebiner Wald (288, 512); **Ps** Meseritz (368); **B** Kulmbach: im Grundel (185). *C. leporina* v. *argyroglochin* **Op** Ragnit: Trappöner Forst (7); **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **R** Elberfeld: Friedenstann (427). *C. elongata* **Ns** Aurich (94); **St** Wundschuh (388); **Schw** Sitten (222). *C. heleonastes* **Op** Oletzko: Kleszöwen (6). *C. canescens* **Sw** Föhr (252); **Ps** Filehne: Kottenfliess (78) u. a. (465); Meseritz (491); Obersitzko (503); **St** Wundschuh (388); ssp. *vitilis* (279). *C. loliacea* **Op** Goldap: Forstrev. Goldap (6) und Orlowen (7); Ragnit: Schmalleningken u. a. (7). *C.* **tenella** **Op** Goldap: Forstrevier Goldap, Warnen u. Szittkehmen (6), Orlowen (7); Ragnit: Schmalleningken u. a. (7). *C. stricta* v. *gracilis* **Ns** Stade: Basbeck (143); **Ps** Meseritz (491); **Os** Grossenhain: Gr. Spittelteich (216). *C. caespitosa* **M** angeblich zw. d. Gr. Kessel und Karlsdorf (13). *C. turfosa* **Bö** Haida, Habstein u. a. (198). *C. Bueki* **Bö** Habsteiner Torfmoor (198). *C. vulgaris* und *C. acuta* (280). *C. Buxbaumi* **Br** Forst N.-L. (24); **Os** Dresden: Kötzschenbroda (438); Grossenhain: Gr. Spittelteich (216); **B** Dillingen (U); **Schw** Wallis: Saas-Grund (224). *C. atrata* v. *aterrima* **St** Hochthor: Ennsegg (352). *C. limosa* **Mr** Pirmasens: an der Grenze bei Bitsch (198; wohl schon **E**?); **B** Gr. und Kl. Arbersee (439); **K** Hermagor (389). *C. irrigua* **Op** Ragnit: Schmalleningken (7). *C. supina* **Ms** Stassfurt (535), Bernburg (31); **Hc** Freiburg a. U.: Steinklebe (485, 487); f. **pseudomonostachys n. nom.** (= *obtusata* aut. p. p., 29). *C. verna* 251; f. **pallescens n. f.** **Bd** Karlsruhe (251). *C. umbrosa* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); Inowrazlaw, Bromberg (24); **St** zw. Werndorf und Neuschloss (388). *C. montana* **Sw** Steinburg: Peissen; Rendsburg: Hohenhörn (431); **Ns** Heidehügel westl. der Strasse von Basbeck nach Lamstedt (Zimpel t. B); **Ps** Meseritz (368); **M** Littau: Rambachberg (462). *C. globularis* **Op** Ragnit: Trappönen (7). *C. humilis* **Wp** D.-Krone: südl. von Schloppe (183). *C. alba* **St** zw. Rein u. Kehr (352). *C. sparsiflora* **Op** Ragnit: Galbrasten (7). *C. claviformis* **Schw** von Mauvoisin nach Torembé (61). *C. strigosa* **E** Schlettstadt: Illwald (272). *C. pendula* **R** im Düsselthal noch vorhanden (427); **E** Vogesen verbr. (272); **B** zw. Günthersbühl und Behringersdorf (346); **Bö** Haida: Schaibaer Wald (14). *C. pallescens* v. *alpestris* Cel. **M** Hohe Heide, Altvater (13). *C. silvatica* var. *Tommasinii* **V** Drei Schwestern (330). *C. punctata* **Wp** Putzig: Tupadeler Moor (182). *C. extensa* **Ns** nur auf den Inseln (94). *C. Michelii* **St** Cilli, Steinbrück, Drachenburg (381). *C. flava* **Ns** Harsefeld (143); v. **gracilis** Anders **n. v.** **Bö** Leipa: Habsteiner Torfmoor (198). *C. Oederi* v. *elata* **Ns** Stade: Kadenberge (143). *C. Pseudocyperus* **R** Mettmann mehrfach (427); **M** Littau desgl. (462); **St** Wundschuh (388). *C. acutiformis* v. *Kochiana* **Bö** Leipa: Kottowitz (198). *C. riparia* **T** Innsbruck, Oberleutasch (322). *C. rostrata* **Sw** Föhr (252); v. **spar-**

ganiformis n. v. T Kitzbühel (336). *C. filiformis* **Ps** Wongrowitz (368); **Hc** Weimar: Ettersberg (486); **Bö** in der Filzau südlich von Wallern (439); **Schw** Vionnaz (222; vgl. vor. Ber.). *C. hirta* **Sw** Sylt (219); f. **subhirtiformis n. f. Bd** Daxlanden (251). *C.* **acuta** × **Bueki n. h. Sl** Breslau: Pirscham (138). *C.* **acuta** × **stricta** (Almqu., = *C. prolixa* Fr.) **Sl** Liegnitz: beim Friedhof (446); **Hc** Weimar: Nohra (276), Ettersberg (276, 277); **Mr** Offenbach: Hengster (276); **T** Lans (277). *C. acuta* × *vulgaris* **Sl** Liegnitz: Hummel (446); Breslau: Carlowitzer Dämme (138); **Os** Hohenstein: Tauwaldteich (216). *C. brizoides* × *remota* **Schw** Züricher See, Schirmensee (445). *C.* **Bueki** × **stricta n. h.** (nomen t.) **Sl** Breslau: Pirscham (138). *C.* **caespitosa** × **stricta** (Almqu.) **Sl** Trachenberg, Kl.-Silsterwitz (276); Breslau: Althofnass (138). *C. caespitosa* × *vulgaris* **Sl** (276). *C.* **canescens** × **loliacea** Grütter **n. h. Op** Forstrevier Goldap (6). *C. canescens* × *remota* **Op** wie vor. (6). *C.* **Davalliana** × **dioeca n. h. Sl** Liegnitz: Fellendorf (138). *C. echinata* × *remota* **P** Lauenburg: Ossecken (182). *C. filiformis* × *riparia* **Br** Baruth (24). *C.* **filiformis** × **rostrata n. h.** Haynau: Reisicht (138). *C. flava* × *Hornschuchiana* **Br** Rathenow (373); **Ps** Meseritz (491; schon auf Brandenb. Gebiet t. A); Samter (368); **R** Hilden, Neviges (427). *C.* **hirta**×**vesicaria n. h. Wp** Elbing: Tiegenhof (137). *C. Hornschuchiana* × *Oederi* **Br** Oranienburg: Zehlendorf (30 b). *C. panniculata* × *paradoxa* **Sw** Escheburg, Kr. Lauenburg (432). *C. panniculata* × *remota* **Br** Putlitz: Triglitz (220); **Ns** Stade: Haddorf und bei Forsthaus Dobrock (143). *C. panniculata* × *teretiuscula* **Hc** Coburg: Ebersdorf (251). *C. paradoxa* × *teretiuscula* **E** Weissenburg: St. Remig (251). *C.* **rigida** × **vulgaris n. nom.** (= *hyperborea* aut. siles.) **Sl** Riesengebirge; **Hc** Brocken (278). *C. rostrata* × *vesicaria* **Sl** Charlottenbrunn: gegen Tannhausen (446). *C.* **stricta** × **vulgaris n. nom.** (= *C. turfosa* Fr.) **Br** Berlin: Grunewald (277); **Ps** Bojanowo (276); **Sl** Grünberg, Bunzlau, Neisse, Liegnitz u. a. (276, 446); **Os** Dresden: Heller Moor (277); **Ms** Genthin (276); **Hc** Weimar: Ettersberg (277); **Mr** Offenbach; **Bd** Waghäusel (276), Neureuth (277); **B** Regensburg (277); **T** Innsbruck (276), Kitzbühel, Lans, Amraser See, Civezzano (277); **Schw** Schaffhausen (276); Wallis: Lac de Champay (277).

Andropogon Ischaemum **M** Littau: bei den Lautscher Höhlen (462). *Chrysopogon Gryllus* v. **aureus n. v. T** Meran (336). *Panicum lineare* **Schw** Langenried, Hombrechtikon (445). †*P.* **eruciforme** Sibth. Sm. **Br** Berlin: Tegeler Strasse (454). †*P.* **proliferum** Lam. **Os** Dresden: Elbufer bei Uebigau (440). *Setaria glauca* **Wb** Pfullingen (133). †*Phalaris paradoxa* **Br** Tegel, Rüdersdorf (58); **Os** Dresden: bei Uebigau (440). †*Ph.* **truncata** Guss. **Os** Dresden: Plauen (440). *Hierochloa odorata* **B**†? [Ulm]: Senden (292). *H. australis* **M** Eibenschitz: Budkowitz (72); **K** Hermagor (389). *Anthoxanthum aristatum* **Ns** Quakenbrück mehrfach, auch im benachbarten Oldenburgischen

(309). *Alopecurus pratensis* **Schw** Sitten (222). *A. arundinaceus* **Os** die Pflanzen von Dresden gehören zu *A. pratensis* v. *nigricans* Sonder (438). *A. agrestis* †**Ps** Wongrowitz (367); **Os** †Dresden: Cotta (438). *Phleum tenue* †**Br** Rüdersdorf (58). *P. graecum* †**Br** Rüdersdorf (58), Köpenick, Oranienburg (A, vgl. 23). *P. asperum* **Br** Rüdersdorf (58). *P. Michelii* **St** Mixnitz, Trawiesthal (352). *Crypsis alopecuroides* †**B** Regensburg: Güterhalle (501); **M** Kl.-Steurowitz (425). *Cynodon Dactylon* **Br** †Rathenow (373). *Chloris barbata* **Br** Luckenwalde: Hetzheide; Sommerfeld (23, 31). †*C.* **truncata** **Br** Sommerfeld (23, 31); **Sw** Hamburg: Wollkämmerei am Reiherstieg (428). †**Dinaeba retroflexa** und †*Eleusine indica* **Br** Berlin: Tegeler Strasse (454). *Oryza clandestina* f. *patens* scheint sich stets bei genügender Wasserzufuhr zu entwickeln, sonst f. *inclusa* (37, 38). *Coleanthus subtilis* **M** bei Saar und Kotlas (196).

Agrostis tarda **T** (193); v. **Sauteri n. v.** **T** (157). *Calamagrostis* (486, 488, 490). *C. lanceolata* **Ps** Mogilno: Paledzie (78); Gnesen: bei Rybitwy (369). *C. Halleriana* **Hc** Gera: Gr.-Ebersdorf und Rüdersdorf; Weimar: Berka (116). *C. tenella* v. **aurata n. nom.** **Schw** St. Bernhard (445, wohl = v. **aurea** Bornmüller in Mitt. Thür. B V. VIII, S. 19); v. *flavescens* **Schw** Van Haut sur Salvan (445). *C. neglecta* **Ps** Obersitzko (503); Tremessen (78). *C. varia* **Hc** Weimar: Rosenberg bei Hetschburg (116); Meiningen: Ersch bei Wallendorf (488; vgl. 117). *C. arundinacea* **R** Neanderthal (427); **B** im Frankenwald mehrfach (197). *C. litorea* × *varia* **T** Neu-Prags (156). *Ammophila arenaria* **Ps** †Filehne: Ostrau (78). *Stipa* **intricata** **Br** Tegel (451). *S. pennata* **Wp** Marienwerder: Riesenburger Forst (7); **M** bei Eibenschitz und Tischnowitz (72). *S. capillata* †**W** Paderborn: Ringelsbruch (43). †*Milium vernale* **Br** Rüdersdorf (58). *Sesleria coerulea* **Op** Fischhausen: Pilzenkrug (7); **M** Tischnowitz (72).

Aira Wibeliana **Ps** Bomst (206; ?). *A. discolor* **Sw** Schadser Moor bei Tondern (431); **Br** [Ruhland:] Skiroteich (31, 447); **Sl** Muskau: zw. Trebendorf u. Halbendorf (448); **M** bei Milkov (462; ?). *Weingaertneria canescens* **N** Baumgarten a. d. March (480). *Arrhenatherum elatius* v. *subhirsutum* Aschs. **Sl** Bunzlau: Tillendorf (446). *Avena planiculmis* **S** Tamsweg (498a). *A. pratensis* **Ms** Arneburg (373). *A. praecox* **Ps** Meseritz (368); **Sl** Rosenberg: Zarzisk (446); **H** Fulda: Sulzhof (114). *Sieglingia decumbens* **Schw** Vionnaz, Conches (222; vgl. vor. Ber.). *Melica ciliata* **M** Tischnowitz (72); v. *transsilvanica* **Schw** Schuls (445); ssp. *nebrodensis* **B** Berneck (185). *M. nutans* **Sw** Pinneberg: Hasloh (429); **R** Mettmann, Solingen (427); v. **panniculata** Borb. **T** Bozen (322); v. **composita n. v.** **T** Bozen, Trient, Hinterbärenbad (336). *M. picta* **B** Schweinfurt: Spitalholz und bei der Unkenmühle (487); Königshofener Wäldchen gegen Alsleben; Sulzheim (255). *M. uniflora* **Br** Friesack (373); **Ps** Wongrowitz (367);

Wb Neckarweihingen: Fischerwäldchen (401); **M** Littau: „Rittersaal" (462); Neustadtl: Petrowitz, Marschowitz (196); Hochwald (178). *M. nutans* × *picta* **Hc** Erfurt: Steiger (116).

Eragrostis major †**Br** Berlin: Tegeler Strasse (454); †**Os** Dresden: Uebigau (440). *E. minor* †**Os** Leipzig: zw. Schienengleisen bei Gohlis (433); **T** Silz, Zirl (336). *E. pilosa* †**Br** Berlin: Tegeler Strasse (454). *P. bulbosa* **Sl** Breslau: Weidenhof (446); **H** Kassel: Albungen (284). *P. minor* v. *aurata* Schröt. **Schw** Velan, Pic d'Arzinol, Fee (445). *P. caesia* **N** zu streichen (48). *P. serotina* **Wb** Ulm: Langenau (292); f. *vivipara* **Wp** Putzig: Karwen (182); **Br** Finkenkrug (A). *P. Chaixi* **Ms** Tangermünde: Weissenwarthe (373); **R** Solingen: unterh. Glüder (427); var. *remota* **Sl** Reichenstein: am Wassertrog (447); **M** Neustadtl: Neudorf (196). *P. pratensis* f. **costata** (Drejer) **Wp** Putziger Wiek; **P** Lauenburg, Stettin (24); Kolberg: Campscher See (182). *Glyceria remota* **Op** Goldap: Forstrev. Goldap u. Szittkehmen (6). *G. fluitans* v. *loliacea* **R** Elberfeld (427). *G. plicata* **St** Premstätten (352), Graz, Leoben, Cilli, Luttenberg, Marburg, Mürzzuschlag (381). *Catabrosa aquatica* **Ns** Ostfriesland, z. B. Ihlower Holz (94); Quakenbrück (309); **Ps** Kosten: Obraufer (434). *Molinia coerulea* v. *altissima* **O** Linz (329); f. *litoralis* Host **W** Warstein (518). *Dactylis glomerata* v. *nemorosa* **Ps** Wreschen: Wengierki (206); **O** Linz (329). *Festuca distans* **Os** Meissen: Cölln (440); **Ms** Delitzsch: geg. Döbernitz (487). *F. rigida* †**Os** Dresden: im Gehege (438). *F. Myurus* **Wb** Ludwigsburg: Eglosheimer Steinbrüche (132, 401). *F. sciuroides* **Br** Putlitz: Triglitz (220); **Ns** Quakenbrück: Fliegenbrücke in Hahlen (309); **Sl** Hirschberg: Cavalierberg (448); **Os** Riesa: Zeithain (440); **R** Düsseldorf: Erkrath (427). *F. ovina* v. *capillata* Hackel **Bö** Leipa: Schleifmühle (198); ssp. *psammophila* Hackel **Ps** Bromberg: Oplawitzer Forst (368); Schroda (369). *F. amethystea* **T** die Pflanze von Innsbruck ist *F. rubra* v. *trichophylla* Gaud. (322). *F. alpina* Sut. **T** Frau Hitt (322). *F. heterophylla* **Ps** Meseritz (368); Schroda (369); **Hc** Wandersleben: Rehmberg (116). *F. rubra* f. *dumetorum* (L.) **Bö** Haida: am Bahnhofe (198). *F. violacea* v. *nigricans* Schleich. **T** Innsbruck, Brenner, Kitzbühel (322); v. *norica* Hack. **T** Lavatschjoch (322) *F. silvatica* **Sl** Canth: Schosnitzer Wald (448); **W** Warstein (518). *Brachypodium pinnatum* f. *rupestre* (Host) **T** Trins, 1300 *m* (245). *Bromus arvensis* **Ns** Quakenbrück: Menslage (309). †*B. squarrosus* **Os** bei Dresden mehrfach (438, 440); var. **villosus** R. u. O. Schulz **n. v.** †**Br** Berlin: Tegeler Strasse (31). *B commutatus* **Br** †Frankfurt: Proviantamt (83); **R** Mettmann: Gruiten (427); **O** Linz (329). *B. mollis* v. *liostachys* **Os** Dresden: Plauenscher Grund (438). *B. patulus* **Os** †Dresden: Berliner Bahnhof (438); **R** †Gerresheim (427). *B. asper* **Sl** D.-Wartenberg: Röhrberg bei Bobernig (448); **M** Littau: an drei Stellen (462). *B. erectus* ssp. *condensatus* Hack. v. **insubricus** Stebl.

Schw Gandria (445). *B. inermis* v. *aristatus* Schur **Sl** Breslau: Kratzbuschdamm (446). †*B.* **ciliatus** **Br** Tegel (451). †*B. unioloides* **Br** Berlin: Tegeler Strasse; Tegel; Köpenick (454); Rangsdorf (A); **Os** Dresden: an der Marienbrücke (440).

Frumentum n. g., umfassend *Triticum*, *Secale*, *Hordeum* etc. (272). †*Triticum* **prostratum** **Sw** Hamburg (370); **Br** Tegel (31). †*T. cristatum* **Op** Königsberg: Quaibahnhof (9); **Br** Tegel (58). *T. repens* v. **pectinatum** **Br** Berlin: Tegeler Strasse (451); v. *Vaillantianum* Wulf. **Ns** Stade: bei Neuhaus (143). *T. glaucum* **M** Auspitz (425); v. *campestre* Gr. Gdr. **Schw** Riddes (445). *T. caninum* **O** Linz, eine Form mit zwei- bis dreiblüthigen Aehrchen, doch nicht *T. biflorum* (329). *T.* **pseudocaninum** Schur **N** Wien (245). *T. Savignonii* **N** Krems (316). *T.* **glaucum** × **repens** (= **apiculatum**) Tscherning **n. h.** **N** Wien (121), Mödling (122). *Elymus europaeus* **Op** Forstrevier Goldap (6). †*E. canadensis* **Wb** Urach (133). †*E. Caput Medusae* und *Hordeum maritimum* **Br** Rüdersdorf (58). *Lolium* = *Festucae* sect.; *L. perenne* = *Festuca* **anglica n. nom.**, etc. (272); v. *cristatum* Döll **T** Innsbruck (330). *L. multiflorum* **H** bei Fulda jetzt verbreitet (114); v. **brachypodiata** Stebl. **n. v.** **Schw** Wallis: St. Luc (445); v. *cristatum* **O** Linz (329); eine zarte, dem *L. tenue* parallele Form **T** Trient (336). *L. temulentum* v. *leptochaetum* **N** Grinzing (481). *L.* **italicum** × *Festuca* **arundinacea** **St** Graz (?, 271).

Taxus baccata 66; 257 (**Os**); 272; **Wp** Rosenberg: Forstrev. Brunstplatz hfg. (6); **Ns** Butjadingen: Ruhwarden, ein auf 500 Jahre geschätzter, vielleicht ursprünglicher Baum (186); die Ursprünglichkeit im Lüneburgischen wird, wenigstens z. Th., angezweifelt (345); **Ps** Filehne früher (367; vgl. auch Z. Posen 1897, S. 38 u. 57); **M** Tischnowitz: Doubravnik (72); Milkov: am „Versteinerten Schloss" (462). *Juniperus communis* v. **Wecki n. v.** **Br** Charlottenburg (23); v. **thyocarpos n. v.** **P** Heringsdorf (23); **Schw** Zürich: Dübendorf; Walensee: Molliser Kanal (445). *J. nana* **Schw** Waadt: Sèche des Amburnex (32). *J.* **nana** × **Sabina** Aubert **n. h.** **Schw** Findelenthal (312). *Pinus silvestris* 272; 508 (**Ns**); v. *parvifolia* Heer **T** Hallthal (336); v. *microphylla* Gr. Schwer. **T** Trient (336). *P. montana* 272; ssp. *pumilio* **K** Garnitzengraben bei 610 *m* (389). *P. pumilio* × *silvestris* **T** Hallthal (336). *Abies alba* 272; v. *virgata* Casp. **Schw** Neuchatel: Fleurieret; f. **irramosa** Moreill. **Schw** Neuchatel: Chaumont (445). *Picea excelsa* 272; 508 (**Ns**).

II. Pteridophyta.

Berichterstatter: CHR. LUERSSEN.

Litteratur.

1. **Ascherson, P.** (bezw. **A.** und **Graebner, P.**), Synopsis der mitteleuropäischen Flora I. Lief. 1—3, 1896/97. — **P** 1a. **Winkelmann, J.,** Ueber einen neuen Fundort des *Botrychium simplex* Hitchc. Verh. des bot. Ver. der Prov. Brandenburg XXXIX, S. LXXXVIII. — **Mc** 2. **Mietz, W.,** *Salvinia natans* in Mecklenburg. Arch. des Ver. der Freunde der Naturg. in Mecklb., Bd. 52, S. 48. — 3. **Steusloff, U.,** Zur Flora von Neubrandenburg. Wie vor., S. 101. — 4. **Koch, O.,** Flora von Teterow. Wie vor., Bd. 50, S. 270. — **Sw** 5. **Schmidt, J.,** Neues aus der Flora Holsteins. Schr. des naturw. Ver. für Schleswig-Holst. XI, S. 92. — 6. **Ders.,** Ueber *Polypodium*-Formen Holsteins. D. bot. Monatsschr. XV, S. 150 u. f. — 7. **Ders.,** *Polypodium vulgare* L. forma *variegata* Lowe. D. bot. Monatsschr. XVI, S. 88. — 8. 7. Jahresbericht des botanischen Vereins zu Hamburg. Wie vor., XVI, S. 113. — 9. **Schmidt, J.,** Aus Holsteins Flora. Wie vor. XVI, S. 22. — (10.) **Jaap, O.,** Zur Gefässpflanzenflora der Insel Sylt. Allgem. bot. Zeitschr. IV, S. 20. — **Ns** (11.) **Buchenau, F.,** Kritische Studien zur Flora von Ostfriesland. Abhandl. des natw. Ver. Bremen XV, S. 88. (Vgl. auch W. BRANDES, Flora der Prov. Hannover, 1897.) — (12.) **Bielefeld, R.,** Beitrag zur Flora Ostfrieslands. Wie vor. XIII, S. 357. — 13. **v. Seemen, O.,** Mittheilungen über die Flora der ostfriesischen Insel Borkum. Allgem. bot. Zeitschr. III, S. 43, 66. — 14. **Ders.,** Wie vor. II, S. 43. — **Br** 15. **Plöttner, T.,** Verzeichniss seltener und wenig verbreiteter Gefässpflanzen der Umgegend von Rathenow. (auch **Ms**). Verh. des bot. Ver. der Prov. Brandenb. Bd. 40, S. LIV. — 15a. **Ascherson, P.,** Uebersicht neuer wichtiger Funde aus dem Jahre 1897. Wie vor., S. 53. — 16. **Jaap, O.,** Beitrag zur Gefässpflanzenflora der nördlichen Prignitz. Wie vor., Bd. 38, S. 140. — 17. **Ders.,** Zur Flora von Meyenburg in der Prignitz. Wie vor., Bd. 39, S. 15. — 18. **Schulz, O.** und **R.,** Beitrag zur Flora von Chorin. Wie vor., Bd. 39, S. 9. — 19. **Brand, A.,** Nachträge zur HUTH'schen Flora von Frankfurt a. O. Helios XV, S. 66. — **Ps** 20. **Spribille, F.,** Beitrag zur Flora des Kreises Filehne. Verh. des botan. Ver. der Prov. Brandenbg. Bd. 39, S. V. — 21. **Bock,** Ergänz. zur Flora von Bromberg. Zeitschr. der bot. Abth. des naturw. Ver. der Prov. Posen III, 2. — 22. **Pfuhl,** Die bisher in der Provinz Posen nachgewiesenen Gefässpflanzen. Wie vor., III, 1. — (22a). **Ders.,** Florist. Mittheil. Wie vor., IV, 3. — 23. **Hellwig, Th.,** Beitr. zur Florenkenntn. der Prov. Posen. Wie vor., IV, 1. — 24. **Bock,** Nachtr. zum Pflanzenverzeichn. Wie vor., III, 2. — **Sl** 25. **Schube, Th.,** Ergebnisse der Durchforschg. der schles. Phanerogamenflora; 74. Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Cultur. — 26. **Ders.,** Wie vor., 75. Bericht. — 27. **Ders.,** Wie vor., 76. Bericht. (Vgl. auch BARBER, E., Flora der Oberlausitz. Abhandl. der naturf. Gesellsch. zu Görlitz XXII). — **Os** 28. **Hofmann, H.,** Beitr. zur Flora saxonica. Sitzungsber. der naturw. Ges. Isis 1897, S. 94. — **He** (29). **Zschacke, H.,** Zur Flora von Hecklingen und Sandersleben. Deutsche bot. Monatsschr. XIV, S. 137. — (30). **Ders.,** Wie vor., XV, 325. — 31. **Goldschmidt, M.,** Zur Flora des Rhöngebirges. Deutsche bot. Monatsschr. XV. — 31a. **Rosenstock,** in Mitth. Thür. B. V. N. F. IX., S. 8

(auch Bd). — **W** 32. **Padberg, F.,** Zur Flora von Hamm in Westf. Allgem. bot. Zeitschr. III, S. 129. — **R** 33. **v. Spiessen,** Die Altcburg bei Boppard. Allg. bot. Zeitschr. II. — 34. **Schmidt, H.,** Nachträge zur Flora von Elberfeld. Jahresb des nat. Ver. zu Elberf. VIII. — 35. **Geisenheyner, L.,** Eine eigenartige Monstrosität von *Polypodium vulgare.* Ber. der Deutsch. bot. Ges. XIV. — 36. **Ders.,** Die rheinischen Polypodiaceen, I. Verh. des nat. Ver. der preuss. Rheinlande Bd. 55. — 37. **Wirtgen, F.,** in J. Dörfler, Herbarium normale, schedae ad cent. 35 (Ausser den im Folg. citirten Formen mit Standortsangaben giebt die Arbeit eine Uebersicht aller bekannten Formen, darunter weitere neue ohne Standortsangaben). — **Mr** 38. **Müller-Knatz, J.,** Schriftliche, meist von Belagexemplaren begleitete Mittheilungen. — **Wb** (39). **Rieber, X.,** Beitr. zur württemberg. Flora. Jahreshefte des Ver. für vaterl. Naturk. in Württemberg, Bd. 53. — **B** 40. **Petri, F.,** Beitr. zur Urgebirgsflora des Regensburger Florengebietes. Denkschr. der Kgl. bot. Ges. in Regensburg VII. — 41. **Weinhart, M.,** Flora von Augsburg. 33. Ber. des naturw. Ver. f. Schwaben und Neuburg 1898. — (42). Beiträge zur Flora des Regnitzgeb., zusammengestellt vom bot. Ver. Nürnberg. Deutsche bot. Monatsschr. XIV, 87. — 43. **Rottenbach, H.,** Zur Flora des bayr. Hochlandes. Wie vor., S. 108. — **Bö** 44. **Cypers, V. v.,** Beiträge zur Flora des Riesengebirges. Oesterr. bot. Zeitschrift 1898. — **M** 45. **Gogela, F.,** Ein Beitrag zur Gefässkryptogamenflora im nordöstl. Karpathengeb. von Mähren. Verh. des naturf. Ver. in Brünn XXXVI. — **O** (**N**) 46. **Murr, J.,** Nachtrag zur Flora von Ober- und Nieder-Oesterreich. Allgem. bot. Zeitschr. IV, 97. — **S** 47. **Fritsch, C.,** Beitr. zur Flora von Salzburg, V. Verh. der zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 48. — **T** (u. **V**) 48. **Sarnthein, L.,** Zur Flora von Tirol und Vorarlberg. Oesterr. bot. Zeitschr. 1896, S. 263. — 49. **Gelmi, E.,** Aggiunte alla flora Trentina Nuovo giorn. bot. ital. n. ser. V, 320. — 50. **Murr, J.,** Beiträge und Bericht. zur Flora von Tirol. Deutsche bot. Monatsschr. 1894. — **V** 51. **Richen, G.,** Zur Flora von Vorarlberg und Lichtenstein. Oesterr. bot. Zeitschrift 1897. — 52. **Ders.,** Nachträge zur Flora von Vorarlberg. Wie vor., 1898. — **St** 53. **Pernhoffer, G. v.,** Verzeichn. der in der Umgeb. v. Seckau in Ober-Steiermark wachs. Phanerog. und Gefässkrypt. Verh. der zoolog.-bot. Ges., Wien, Bd. 46. — **K** 54. **Fritsch, K.,** Zur Flora von Kärnten. Oesterr. bot. Zeitschr. 1896. — 54a. **Prohaska, K.,** Weitere Beiträge zur Flora von Kärnten. Carinthia 1896. S. 237–245. — **Kr** 55. **Paulin, A.,** Ueber einige für die Flora Krains neue Arten etc. der Farngattung *Aspidium.* Mittheil. des Musealvereins für Krain 1896. — **L** 56. **Scholz, E.,** Schlüssel zur Bestimmung der mitteleur. Farnpfl. 46. Jahresber. k. k. Staatsgymn. Görz, 1896.

Polypodiaceae. *Polypodium vulgare* var. **prionodes n. f.** (*serratum* aut., nicht Willd.) **Os** Königstein a. E.; **R** Schloss Dhaun, Saarbrücken; **H** Schlossberg bei Nassau (1); var. *angustum* Hausm. **Sw** Burg, Buchholz (5, 6); **B** Lichtenwald (40); var. *brevipes* Milde **Sw** Burg, Börnsen (5, 6); var. *pygmaeum* Schur (*pumilum* Hausm.) **Sw** Burg, Kasseburg, Winsen (5, 6); **Hc**; **R** (1); **H** Eppstein (38); Assmannshausen (1); **B** (1); var. *pinnatifidum* Wallr. (1); (v. *lobatum* Lowe) **Op**, **Br**, **Me** Parchim (1); **Sw** Burg, Buchholz, Kuden, Rotenhaus, Börnsen, Escheburg, Schwarzenbeck (5, 6); Arnstein; **R** (1); f. monstr. *furcatum* Milde **Sw** Burg, Börnsen (5, 6); **H** Eppstein, Falkenstein, Usingen, Jugenheim a. d. Bergstrasse, Bingen (38); f. m. *geminatum* Lasch **Sw** Burg, Börnsen (5); f. m. *bifidum* Wollast.

Sw Burg, Buchholz, Börnsen (5, 6); **Br** Pritzwalk, Steffenshagen (16), Potsdam; Driesen; **Hc** **R** (1); **H** Eppstein, **Mr** Bingen (38); **B** Amorbach (38); f. m. **cristatum** Moore **Sw** Burg (5, 6); f. m. *daedaleum* Milde **Sw** Burg, Buchholz, Börnsen (5, 6); **R** (1); f. **variegata** Lowe **Sw** Burg, Rahlstedt, Ahrensburg, Wandsbeck (7, 8); f. m. **suprasorifera** Wollast. **Sw** Rothenbeck, Burg, Börnsen (8); f. m. **interruptum** Moore **Sw** Ahrensburg (8); f. monstr. **cornuta** Geisenh. **n. f.** **R** Norheim b. Münster a. St. (35); var. **integrifolium** Geisenh. **R** Kreuznach (1); var. **australe** Fée **Schw** Chillon (1).

Blechnum Spicant f. *complexa* Laubbg. (Uebergangsformen zw. sterilen und fertilen Blättern) **Br** Triglitz (16); f. *latifolia* Milde **R** Saarbrücken, Walderbeskopf im Hochwald, Schwarzbruch und Spring im Idarwald, Hohe Acht in der Eifel, Siegburger Sümpfe, Müngsten, Preyersmühle, Wermelskirchen, Remscheid (36), **H** Haidtränkthal im Taunus (36); f. *angustata* Milde **R** Müngsten (36), **H** Haidtränkthal im Taunus (36); f. *latipes* Moore **R** Schwarz- und Geistbruch im Idarwald, Herchen, Müngsten, zw. Morsbach und Sudberg (36); **H** Schwanheimer Wald bei Frankfurt, Elisabethenstein und Walters Tanzplatz im Taunus (36); f. **trinervia** Moore **H** Feldberg, Haidtränkthal, zw. Elisabethenstein und Walters Tanzplatz im Taunus (36); f. **linearis-incisa** Lbbg. **n. f.** **R** Bergisches Land (36); f. *imbricata* Moore **R** Rhaunen, Stipshausen, Bonn, Honnef, Herchen, Siegburg, Buchholz, Daaden, Müngsten, Remscheid (36); f. **repanda** Geisenh. **n. f.** **R** Schwarzbruch, Hohe Acht, Müngsten (36); **H** Haidtränkthal, zw. dem Elisabethenstein u. Walters Tanzplatz (36); f. *serrata* Woll. **H** Haidtränkthal, am Schellbach u. Buchborn im Taunus, zw. Vieringshausen und Müngsten (36); **H** Spring- u. Frombachthal im Idarwald (36); f. *subserrata* Lowe **R** Burg, Dhünn (36); f. **lacera** Geisenh. **n. f.** **R** Hohe Acht, Müngsten, Bonn (36); f. **aurita** Müll.-Kn. **n. f.** **H** Haidtränkthal (36); f. monstr. *furcata* Milde **H** Haidtränkthal (36); f. monst. *cristata* Woll. **R** Wildburg im Soonwald, Schwarzbruch, Müngsten (36); **H** Haidtränkthal (36); f. monstr. *bifida* Woll. **R** Schwarzbruch, Walderbeskopf, Hohe Acht, Müngsten (36); **H** Haidtränkthal (36); f. m. *daedalea* Milde **R** Schwarzbruch, Müngsten (36); **H** Haidtränkthal (36); f. monstr. **alata** F. Wirtg. **n. f.** **R** Müngsten (36); f. monstr. **crispato-imbricata** Lowe **R** Rhaunen, Schwarzbruch, Burg (36); **H** Haidtränkthal (36).

Scolopendrium vulgare var. **angustifolia** Geisenh. **n. var.** **R** Brungsberg bei Linz (36); var. *rotundata* Becker **R** Birresborn, Maunert, Linz (36); f. *daedalea* Döll **Hc** Hannover: Ith (Wehrhahn nach A.); **R** Schloss Dhaun, Oberwesel, Linz (36); **H** Lahneck, Arnstein (36); f. *crispa* Willd. **Hc** Hannover: Ith (Wehrhahn nach A.); **R** Neanderthal bei Düsseldorf (36); f. **submarginata** Moore **R** Mayschoss (36).

Athyrium Filix femina f. **multifidum** Moore **H** Falkenstein (38);

f. **depauperatum** Wollast. **H** Falkenstein (38); var. *sublatipes* Lowe **H** am Melibocus, Haidtränkthal im Taunus (38).

Asplenium viride var. *inciso-crenatum* Milde **V** Reichenfeld. Blasenberg (51); var. **bipinnatum** Clowes **V** Feldkirch (51), **T** Achensee (1). *A. adulterinum* **Sl** Grosser Hau b. Bolkenhain (26); var. **Poscharskyanum** Hofmann **n. n.** (D. B. M., I., S. 234). *A. viride* var. *fallax* Wünsche, *A. viride* × *adulterinum* (1) **Os** Zöblitz, **St** Kraubath (1). *A. Trichomanes* **Sw** Glashütte b. Rausdorf, Bünningstedt (5), **Br** Bahnhof zu Rathenow (15), Thiergarten bei Lagow, Schlucht am Persken-Luch (19); var. *incisum* Moore **V** Feldkirch (52); var. **inciso-crenatum** **Sl** Görlitz (1); var. *Harovii* Milde **V** Stadtschroffen in Reichenfeld (52). *A. Ruta muraria* var. *elatum* Lang **R** Altes Gemäuer in Boppard (33), **V** Dornbirn (48); var. *pseudo-germanicum* Heufl. **N** Am Schoberstein (46). *A. germanicum* **Os** Buschmühle b. Meissen, Steinberg b. Bertsdorf, Roschersberge, Breiteberge b. Grossschönau (28), **H** Eppstein (38), **B** Schönberg b. Wenzenbach, Hammermühle, Scheibelberg, Rampsau (40), **T** Molina in Fiemme (49). *A. Heufleri* Reich. **H** Weilburg (38). *A. Adiantum nigrum* **B** Am Pilster bei Kothen (31). *A.* **Hansii** (*Trichomanes* × *per-septentrionale*) **n. f.** **Os** Zittau: Schülerberg (1). *A. Trichomanes* × *Ruta muraria* f. **Reicheliae** **n. f.** **N** Unter-Aspang und f. **Hauchecornii** **n. f.** **T** Bozen: Rafenstein (1). *A. Ceterach* f. **stenoloba** Geisenh. **n. f.** (1) **R** Simmerbachthal, Coblenz, Altenahr, Lay (36); f. **platyloba** Geisenh. **n. f.** (1) **R** Rheingrafenstein, Schlossböckelheim, Coblenz (36); f. *crenata* Moore **R** Rheingrafenstein, Neubrück, Waldböckelheim, Saarburg, Saffenburg (36); f. monstr. **furcata** Geisenh. **R** Rheingrafenstein, Schlossböckelheim, Rothenfels, Assmannshausen, Saffenburg (36), **H** Burgberg b. Nassau (36).

Aspidium Robertianum (*Phegopteris R.*) **Br** Rüdersdorfer Kalkbrüche (15a), **Sl** Rosenberg, Schedlau (25), **Mr** Oberbeerbach (38), **Wb** Bruchberg b. Ludwigsburg (39). *A. Phegopteris* f. monstr. **bifida** Müll.-Kn. **n. f.** mit f. monstr. **furcata** Müll.-Kn. **n. f.** und f. monstr. **multifida** Lowe **Mr** Herrwald b. Falkenstein im Taunus (38). *A. Lonchitis* **Sl** Skronskau (25). *A. lobatum* var. *subtripinnatum* Milde **Kr** Wald bei Saudörffl (55); var. *auriculatum* Lssn. **Kr** Saudörffl, Idria (55); subsp. *angulare* **M** Radhošt (45), **V** Dornbirn (48), **Kr** auf dem Grosskahlenberge bei Laibach und dem Movnik b. Dule (55); var. *hastulatum* Kze. **Kr** Grosskahlenberg bei Laibach (55); var. **microlobum** Warnst. **Bd** Yburg; **Schw** Locarno (1). *A. Illyricum* Borb. (*A. lobatum* × *Lonchitis*) **Kr** in Medjidol (Bärensattel) in den Karawanken (55). *A. Braunii* **Sl** Lissa Hora (27), **S** Kesselfall im Kaprunerthale, Sigmund-Thun-Klamm (47), **Kr** Wocheiner Thal nächst Jagdhaus Stenga (55); var. *subtripinnatum* Milde **Kr** Wocheiner Thal mit vor., Jauerburger Gereuth (55). *A. Luerssenii* Dörfl. (*A. lobatum* × *Braunii*) **Kr** Wocheiner Thal nächst Jagdhaus Stenga, Jauerburger Gereuth, Idria (55). *A. mon-*

tanum var. *crenata* Milde **H** Haidtränkthal im Taunus (38); f. monstr. **bifida** Müll.-Kn. **n. f. H** Haidtränkthal, Falkenstein (38); f. m. **furcata** Müll.-Kn. **n. f. H** Homburg (38). *A. Filix mas* **Ns** Delle an der Vogelkolonie auf Borkum (14); var. *Heleopteris* Milde **H** Eppstein, Eierhauk i. d. Rhön (38); f. monstr. *erosa* Döll **H** Lorsbach, Milseburg i. d. Rhön (38), **B** Heigenbrücken (38). *A. rigidum* **S** Obere Schafbergalpe (47), **K** Kühwegeralm (54). *A. cristatum* **K** Hermagor (Prohaska nach A.). *A. Boottii* **Sl** Erlichtinseln des Crebaer Hammerteiches (27), **Bd** Freiburg (31a). *A. remotum* **Hc** Tessynthal: Hammerwand (31a), **E** Barr: Hohwald (1), **Bd** Achern: Abtsmoorwald (LANGE nach A.); wahrscheinlich auch **S** Gastein und **T** Achensee (A.). *A. spinulosum* (*genuinum*) **Ns** Vüürgloppen (13); var. *elevatum* A. Br. **Ns** Dorndelle auf Borkum (14).

Cystopteris fragilis **Me** zw. Klein-Wockern u. Mamerow (4), **Sw** Winterhude, Rausdorf (5), **Br** Gross-Behnitz (15), Falkenhagen, Preddöhl (16). *Onoclea Struthiopteris* **Sl** Ziegenhals (27), **R** zw. Glüder u. Wupperhof (34), **M** Hochwald (45), **S** zw. Schwarzach u. Lend, Bruck u. Zell am See, Kesselfall im Kaprunerthale (47), **St** im Hammergraben (53). *Woodsia ilvensis* v. *rufidula* **St** Aflenz (1). *W. glabella* Weissbriach: Göttering (1).

Osmundaceae. *Osmunda regalis* **Sl** Woidnig (27), **R** Ruppelrath, Remscheid (34).

Ophioglossaceae. *Botrychium Lunaria* var. *ovatum* Milde **Sw** Poppenbüttel, Ober-Büssau (5); var. *tripartitum* Moore **Sw** zw. Siek u. Rausdorf (5); var. *incisum* Milde **Sw** Poppenbüttel, Siek, Rausdorf (5), Rotenhaus (8), **T** Zams (50), **V** Canisfluh (51); var. *subincisum* Roep. **H** Falkenstein (38), **T** Lanser Köpfe (50), **V** Gallinakopf, Stubenberg (51). *B. matricariaefolium* **Sw** Rotenhaus (5, 9), **Br** Grünauer Forst, zw. Grämingen u. Nennhausen, Vieritz, Arneburg (15), Senftenhütte u. zw. dort u. Bahnhof Chorin (18). *B. simplex* in den Formen *cordatum* Aschers. (1), *subcompositum* und *compositum* Lasch **P** Stolzenburg (1a); **Br** Treuenbrietzen (1). *B. rutaefolium* **Ps** Glinker Forst, Maximilianowo (24). *B. virginianum* **K** Garnitzengraben (54a).

Salviniaceae. *Salvinia natans* **Me** Todter Eldearm b. Grabow (2); **Br** Rathenow (15); **Ps** Brahehafen b. Bromberg, Oberbrahe (21); Adelnau: Trcielin (nach Aschers.). †*Azolla caroliniana* **Bö** Pilsen 1895 (1).

Marsiliaceae. *Pilularia globulifera* **Br** Triglitz (16).

Equisetaceae. *Equisetum pratense* **Br** Meyenburg (17), Pritzwalk: Heinholz (15a), **Ps** Mischke (20), **L** Görz (56, 1). *E. maximum* (*E. Telmateja*) **Sl** Skronskauer Buchenwald (25), Mühlgrund bei Poischwitz (27), **R** Morp b. Düsseldorf (34), **H** Lorsbach (38); f. *frondescens* A. Br. **R** Römlinghoven b. Bonn (37), **H** Lorsbach (38),

V Nendeln-Schaanwald (51); f. monstr. *digitatum* Milde **R** Lannesdorf b. Bonn (37); f. *ramulosum* Milde **R** Annathal u. Honnef b. Bonn (37), **H** Lorsbach (38), **V** Nofler Bädle (51); f. monstr. *spirale* Milde **R** Schweinheim b. Godesberg (37); f. monstr. *furcatum* Lssn. **H** Lorsbach (38); f. **densum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. **densum** subf. **ramulosum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* A. Br. **W** Ermelinghoff (32), **Sl** Friedeck (45); f. *serotinum* subf. *microstachyum* Milde **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. *microstachyum* monstr. **proliferum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Schweinheim (37); f. *serotinum* subf. *normale* Dörfl. **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. **vulgare** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37), **H** Lorsbach (38); f. *serotinum* subf **vulgare** ssbf. **ramulosum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. *intermedium* Lssn. **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. *intermedium* ssbf. **ramulosum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. *macrostachyum* Milde **R** Römlinghoven (37); f. *serotinum* subf. *macrostachyum* ssbf. **longiramosum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. **proliferum** ssbf. **verticillatum** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. *serotinum* subf. *polystachyum* Schm. et Reg. **R** Römlinghoven (1, 37); f. *minus* F. Wirtg. (f. *minor* Lange) **R** Pingsdorf b. Brühl (1, 37); f. *minus* subf. **serotinum** ssbf. **vulgare** F. Wirtg. **n. f.** **R** Römlinghoven (37); f. **aquaticum** (1) subf. **vernale** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37); f. **aquaticum** subf. **autumnale** F. Wirtg. **n. f.** **R** Lannesdorf (37). *E. arvense* f. *campestre* Milde **Sl** Heinersdorf (26), **Mr** Offenbach (38); f. *varium* Milde **H** Friedberger Landstrasse b. Frankfurt a. M. (38); f. *irriguum* Milde **V** Lustenau (48). *E. palustre* f. *fallax* Milde **V** Hohenems (51); f. monstr *furcatum* Milde und f. monstr. *proliferum* Milde **H** Waldbahnstation Louisa b. Frankfurt a. M. (38); f. **varium** **n. f.** **Sl** Görlitz: Rothwasser (1). *E. limosum* f. monstr. *proliferum* Milde und f. monstr. *distachyum* Milde **H** Enkheim (38). *E. litorale* Kühlew. **R** Leichlingen (34), **Bö** Harta (44). *E. ramosissimum* **B** Kissing, Mergentau, Ottmaring (41); f. *virgatum* A. Br. **B** Kissing, Meringerau (41).

Lycopodiaceae. *Lycopodium annotinum* var. *appressum* Desv. **B** Rothwand b. Schliersee (43); f. monstr. *proliferum* Milde **H** Homburg (38). *L. clavatum* f. monstr. *remotum* Lssn. **H** Haidtränkthal im Taunus (38); f. monstr. *frondescens* Lssn. **B** Heigenbrücken (38). *L. complanatum* subsp. *Chamaecyparissus* A. Br. **Br** Triglitz (16), **Ps** Langmeil (23); f. monstr. *bi-triceps* Milde **Br** Triglitz (16). *L. alpinum* **Hc** Thüringer Wald bei Oberhof ca. 840 *m* (Bruchmann nach A.), in der Nähe der Schmücke 625 *m* (Torges, Mitth. Thür. B. V. XIII, XIV, S. 625). †*Selaginella apus* **Me** Schwerin: Schlosspark (1).

Isoëtaceae. *Isoëtes lacustris* **Me** Im Tollense-See (3) ist unrichtig, **P** Insel Wollin: Krebssee bei Kolzow (Holtz nach A.).

III. Lebermoose und Laubmoose.

Berichterstatter: K. OSTERWALD.

Vorbemerkung. In dem vorliegenden Berichte über die Jahre 1896—1898 ist hinsichtlich der verwendeten Zeichen sowie der Nomenclatur in derselben Weise wie im vorigen Berichte verfahren worden. Die für ein Theilgebiet neuen Arten und Varietäten sind diesmal jedoch durch Sperrdruck des ersten Namens in demselben hervorgehoben; ebenso ist für kleinere Abschnitte der Theilgebiete (z. B. die Flora von Berlin) die Neuheit durch Sperrdruck des ersten Namens in dem betreffenden Abschnitte des Theilgebietes angedeutet.

Quellenverzeichnis.

1. **Amann, J.,** Mittheilung über das Vorkommen von *Mnium hymenophylloides* bei Mauvoisin im Bagnethal. Compte rendu des travaux présentés à la 78. session de la Soc. Helv. des sciences nat. réunie à Zermatt, Genève 1895, p. 64—65. — 2. **Ders.,** Une excursion bryologique dans la Haute-Engadin (1893). Bull. Herb. Boissier T. IV Nr. 10, Genève 1896, p. 697—713. — 3. **Ders.,** Flore des Mousses suisses. Ber. schweiz. bot. Ges. VI, Bern 1896, S. 6—38. — 4. **Ders.,** Fortschritte der schweizerischen Floristik. V. Laubmoose. Ber. schweiz. bot. Ges. VIII, Bern 1898, S. 90—110. — 5. **Anders, J.,** Notiz über seltene Moose. Mitth. des nordböhm. Excursionsclubs Jahrg. XIX, Leipa 1896, S. 100. — 6. **Ders.,** Das Habsteiner Torfmoor. Mitth. des nordböhm. Excursionsclubs Jahrg. XX, Leipa 1897, S. 79—88. (Moose: S. 85.) — 7. **Arnell, H. W.,** Moss-studier. Bot. Not. 1896 Heft 3, S. 97—110. — 8. **Ders.,** Moss-studier. Bot. Not. 1898 Heft 2, S. 49—62. — 9. **Artzt, F. F. A.** in Prossliner, K., Das Bad Ratzes in Südtirol. 2. Aufl Bilin 1895. Botanisches: S. 70—101.

†10. **Baenitz, C.,** Herbarium Europaeum. Jahrg. 1896—1898. Breslau. — 11. **Barbey, W.,** *Bryum Haistii* Schimper. Bull. Herb. Boissier T. V. Nr. 10, Genève 1897, p. 833—834. — 12. **Bauer, E.,** Zwei neue Bürger der Laubmoosflora Böhmens. Allgem. bot. Zeitschr., her. von Kneucker, Jahrg. II, Nr. 4, Karlsruhe 1896, S. 62—63. — 13. **Ders.,** Beitrag zur Moosflora Böhmens. Deutsche bot. Monatsschrift, Jahrg. 14, Nr. 2/3, Arnstadt 1896, S. 17—19. — 14. **Ders.,** Einige neue Laubmoosstandorte aus Böhmen. Deutsche bot. Monatsschrift, Jahrg. 14, Nr. 6/7, Arnstadt 1896, S. 82—85. — 15. **Ders.,** Beitrag zur böhmischen Moosflora. Oesterr. bot. Zeitschrift 1896, S. 278—280. — 16. **Ders.,** Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. Deutsche bot. Monatsschrift, Jahrg. 15, Nr. 2, Berlin 1897, S. 40—45. — 17. **Ders.,** Bryologischer Vorbericht aus dem Erzgebirge. Deutsche bot. Monatsschrift, Jahrg. 15, Nr. 12, Berlin 1897, S. 315—316. — 18. **Ders.,** Bryologische Notiz aus Centralböhmen. Allgem. bot. Zeitschr., her. von Kneucker, Jahrg. III, Nr. 3. Karlsruhe 1897, S. 50—51. — 19. **Ders.,** Beiträge zur Moosflora Böhmens. Lotos Bd. 17, Nr. 7, Prag 1897, Seite 177—184. — 20. **Ders.,** Neue und interessante Moose der böhmischen Flora. Allgem. bot. Zeitschr, her. von Kneucker, Jahrg. IV, Nr. 6, Karlsruhe 1898, S. 95—96. — †21. **Ders.,** Bryotheca Bohemica Cent. I, Smichow bei Prag 1898, vergl. Bot. C., Bd. 76, S. 128—131. — 22. **Ders.,** Notiz zur Moosflora des Erzgebirges. Deutsche bot. Monatsschrift, Jahrg. 16, Nr. 10, Berlin 1898, S. 183—185. — 23. **Beck, G. v.**

und **Zahlbruckner, A.,** Schedae ad Kryptogamas exsiccatas editae a Museo Palatino Vindobonensi. Cent. II, Musci Decades 2—3. Annalen des k. k. naturh. Hofmuseums, Bd. XI, Wien 1896, S. 81—101. — 23a. **Dies.,** Cent. III, Musci Decades 4—6, Annalen Bd. XII, Heft 2, Wien 1897, S. 75—98. — 24. **Bielefeld, R.,** Beitrag zur Flora Ostfrieslands. Abh. naturw. Ver. zu Bremen Bd. XIII, Heft 3, Bremen 1896, S. 353—374. — 25. **Brunnthaler, Jos.,** *Pogonatum nanum × aloides.* Oesterr. bot. Zeitschr., Jahrg. 1897, Nr. 2, S. 46—48.

25a. **Conwentz, H.,** 17. Amtlicher Bericht über die Verwaltung der Sammlungen des Westpreuss. Provinzial-Museums für das Jahr 1896. Danzig 1897. 26. **Corboz, F.,** Flora Aclensis. Bull. Soc. Vaud. des sc. nat. XXXI, Lausanne 1895, p. 227—246. — 27. **Correns, C.,** Ueber die Brutkörper der *Georgia pellucida* und der Laubmoose überhaupt. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1895, Bd. XIII, S. 420—432. — 28. **Ders.,** Berichtigung. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1896, Bd. XIV, S. 94. — 29. **Culmann, P.,** *Grimmia gymnostoma* n. sp. Rev. br. 1896, p. 108. — 30. **Ders.,** Zweiter Nachtrag zur Laubmoosflora der Kantone St. Gallen u. Appenzell. Ber. über die Thätigkeit der St. Gall. Naturw. Ges. 1894/95, St. Gallen 1896, S. 133—136. — 31. **Ders.,** Deuxième supplément au Catalogue de Mousses des environs de Winterthur. Rev. br. 1897, p. 37—40. — 32. **Ders.,** Localités nouvelles pour la Flore bryologique suisse. Bull. Herb. Boissier T. VI, Genève 1898, p. 425—430; T. VII, Genève 1899, p. 133—136. — 33. **Cypers, V. v.,** Beiträge zur Kryptogamenflora des Riesengebirges und seiner Vorlagen. Laubmoose I. Verh. zool.-bot. Ges., Jahrg. 47, Wien 1897, S. 183—194.

34. **Evans, A. W.,** A note on *Jungermannia marchica* Nees. Bull. Torr. Bot. Club. V. 23, New York 1896, p. 12—15 (mit 2 Tafeln).

†35. **Fleischer, M.** u. **Warnstorf, C.,** Bryotheca europ. meridional. Cent. I. 1896; cf. Hedw. 36, 1897. Cent. II. 1897. cf. Bot. Centr. 1897, Bd. 72, S. 393—395. — 36. **Friren, A.,** Catalogue des Mousses de la Lorraine et plus spécialement des environs de Metz et de Bitche. Bull. Soc. d'hist. nat. de Metz, II Sér. T. VIII, Metz 1898, 47 Seiten.

37. **Geheeb, A.,** Mittheilung über das Vorkommen von *Polytrichum ohioense* in Thür. Mitt. Thüring. Bot. Ver. N. F. Heft 10, Weimar 1897, S. 8—9. — 38. **Ders.,** Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge. VI. (Fortsetzung zur „Flora“ 1884, Nr. 1 u. 2.) Allgem. bot. Zeitschr., her. von Kneucker, Jahrg. IV, Karlsruhe 1898, S. 46—48; 55—57; 77—80; 97—98; 110—112. — 39. **Graebner, P.,** Zur Flora der Kreise Putzig, Neustadt Wpr. und Lauenburg i. Pomm. Ein Beitrag z. Pflanzengeogr. Norddeutschlands. Mit Beitr. von F. Graebner, P. Magnus und Chr. Sonder. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 1, Danzig 1896, S. 271—396. — 40. **Ders.,** Gliederung der westpreussischen Vegetationsformationen. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 3—4, Danzig 1898, S. 43—74. — 41. **Grebe, C.,** *Cynodontium Limprichtianum* nova species (Subgenus n. *Lyncodontium*). Hedwigia Bd. 36, 1897, Beiblatt Nr. 4/5 S. (103)—(107). — 42. **Ders.,** Neuheiten aus der Laubmoosflora des westfäl. Berglandes. Allgem. bot. Zeitschr., her. v. Kneucker, Jahrg. III, Karlsruhe 1897, Nr. 6, S. 89—92; Nr. 7/8, S. 114—120; Nr. 10, S. 156—157. — 43. **Grütter, M.,** Beiträge zur Moosflora des Kreises Schwetz. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 1, Danzig 1896, S. 397—407. — 44. **Ders.,** Die Moosvegetation der Rominter Heide; system. Zusammenstellung der 1896 gesammelten Moose. Schrift. Phys.-Oekon. Ges. zu Königsberg i. Pr., 38, Königsb. 1897, S. 51—54. (= Jahresbericht des Preuss. Bot. Ver. 1896/97, S. 15—18.) — 45. **Guinet, A.,** Récoltes bryologiques aux environs de Genève. Rev. br. 1896, p. 91—92.

46. **Heeg, M.,** Mittheilungen über einige Arten der Gattung *Riccia*. I Bot. Not. 1898, Heft 1, S. 15—24; Heft 3, S. 107—116. — 47. **Herzog, Th.,** Standorte von Laubmoosen aus dem Florengebiete Freiburg. Mitth. bad. bot. Ver. 1898, Nr. 148/149, S. 427—436. — 48. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Flora mit be-

sonderer Berücksichtigung der Umgebung von Ste. Croix. Mitth. bad. bot. Ver. 1898, Nr. 151/152, S. 1—13. — 49. **Ders.**, Quelques mousses intéressantes du Grand-Duché de Bade. Rev. br. 1898, p. 82—84. 50. **Holler, A.**, Die Moosflora von Memmingen und dem benachbarten Oberschwaben. 33. Ber. des naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg, Augsburg 1898, S. 129—203. — 51. **Jaap, O.**, Beitrag zur Moosflora der nördlichen Prignitz. Verh. bot. Ver. Brandenburg. Jahrg. 40 (1898), Berlin 1898, S. 62—77. — **Ders.**, Zur Moosflora der Insel Sylt. Schriften des naturw. Ver. für Schleswig-Holstein, Bd. 11, Heft 2, Kiel 1898, S. 249—252. — 53. **Jaccard, P.** et **Amann, J.**, Étude sur la Flore du vallon de Barberine. Bull. soc. Vaud. des sc. nat. V. 32, Lausanne 1896, p. 278—289. — 54. **Jack, Jos. B.**, Lebermoose Tirols. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 48, Wien 1898, S. 173—191. — 55. **Janzen, P.**, Bryologische Mittheilungen. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 2, Danzig 1897, S. 249—250. — 56. **Kaiser, P.**, Beiträge zur Kryptogamenflora von Schönebeck a. d. Elbe. Wiss. Beilage z. Jahresber. des Realgymn. zu Schönebeck 1896, S. 1—36. — 57. **Kalmuss, F.**, Die Leber- u. Laubmoose im Land- u. Stadtkreise Elbing. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 2, Danzig 1897, S. 180—217. — 58. **Kaulfuss, J. S.**, Erster Nachtrag zur Laubmoosflora des nördlichen fränkischen Jura u. der anstossenden Keuperformation. Abh. der naturhist. Ges in Nürnberg, Bd. X Heft 5, Nürnberg 1897, S. 157—176. — 59. **Kern, F.**, Contributions à la flore bryologique de la péninsule de l'Istrie. Rev. br. 1896, p. 34—35. — 60. **Ders.**, *Grimmia Limprichtii* spec. nov. Rev. br. 1897, p. 56. — 61. **Kieffer, J. J.**, Suite aux contributions à la faune et à la flore de Bitche. Bull. Soc. d'hist. nat. de Metz, Cah. 17, Metz 1886. Hépatiques p. 46—47. — 62. **Ders.**, Notizen zur Flora von Bitsch und von Lothringen. Mitt. der Philomath. Ges. in Elsass-Lothringen 1895, Heft 2, Mühlhausen, S. 18—19. — 63. **Kindberg, N. C.**, Species of European and Northamerican Bryineae (Mosses). Linköping 1896—97 (410 Seiten). — 64. **Ders.**, New or less known species of acrocarpous mosses from North America and Europe. Rev. br. 1896 No. 2, p. 17 u. f. — 65. **Kindberg, N. C.**, et **Roell, Jul.**, Excursions bryologiques faites en Suisse et en Italie l'an 1895. Bulletino della Società Botanica Italiana 1895, Florenz 1896, p. 14—22.

66. **Limpricht, G.**, Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Lief. 27—33, Leipz 1896—1898. — 67. **Ders.**, Drei neue Laubmoose. 74. Jahresber. der schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Breslau 1897, II. Abth., zool.-bot. Section, S. 1—5. — 68. **Lindau, G.**, Ein Beitrag zur Kryptogamenflora von Rügen. Hedwigia Bd. 36, 1897, Beiblatt Nr. 6, S. (151)—(157). — 69. **Löske, L.**, Zur Moosflora des Harzes. Zeitschr. des naturw. Ver. des Harzes in Wernigerode, Jahrg. 11, Wernigerode 1896, 10 S. — 70. **Ders.**, Weitere Beiträge zur Moosflora von Berlin und Umgegend. Verh. bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 39. (1897), Berlin 1897, S. 91—103. — 71. **Lorch, W.** und **Laubenburg, K.**, Die Kryptogamen des Bergischen Landes, Band I Pteridophyten (von Laubenburg) und Bryophyten (von Lorch). Jahres-Berichte des naturw. Ver. in Elberfeld, Heft 9, Elberfeld 1899, S 1—191. — 72. **Lützow, C.**, Bot. Excursionen in den Jahren 1893, 1894 u 1895. Schr. naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX Heft 1, Danzig 1896, S. 212.

73. **Mari, L.**, Mittheilung über das Vorkommen von *Oreoweisia serrulata*. Verh. der Schweiz. Naturf Ges., 79. Jahresvers., Zürich 1896, S. 125. — 74 **Matouschek, Franz**, Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. II. Lotos 1896, S. 85—93. — 75. **Ders.**, Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. III. Aus dem Jeschken- und Isergebirge. Mitth. aus dem Ver. der Naturfreunde in Reichenberg, 27. Jahrg., 1896, S 17—23. — 76. **Ders.**, Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. IV. Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. 47, Wien 1897, S. 86—92. — 77. **Ders.**, Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. V. Deutsche bot Monatsschrift. Jahrg 15, Berlin 1897, S. 202—206. — 78. **Ders.**, Bryologisch-floristische Mittheilungen aus Böhmen. VI. Lotos 1897 Nr. 4, 8 S. — 79. **Ders.**, Zwei neue

Empfehlenswerthe Werke

aus dem Verlag von

Gebrüder Borntraeger
Berlin SW 46 * * * * *
Schönebergerstr. 17a * * * * *

Werke von Victor Hehn

Es ist das Bestreben der Verlagsbuchhandlung, die classischen Werke Victor Hehn's allmählich zu einem Gemeingut der gebildeten Kreise des deutschen Volkes zu machen.

Italien. Ansichten und Streiflichter von **Victor Hehn.** Sechste Auflage mit Lebensnachrichten über den Verfasser. In vornehmen Leinenband gebunden 7 Mk.

. . . *das bedeutendste Buch, das uns der diesjährige Büchermarkt über Italien brachte, ein Buch, das ganz die stark subjective, geistreiche, so schroffe und doch wieder so zarte, so rücksichtslos wahre und doch dabei so human abwägende, vornehme Art Hehn's athmet. Der Herausgeber hat wohl recht, wenn er sagt, es sei das Tiefste, Freieste, Originellste, in die dem Inhalt verwandteste Form Gegossene, was seit Goethe über Italien gesagt worden sei. — Der Herausgeber hat dem Buche „Lebensnachrichten über Victor Hehn“ vorausgeschickt, die wir dankbar zu begrüssen alle Ursache haben.*

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin
SW 46 Schönebergerstr. 17a

Das Salz. Eine kulturhistorische Studie von **Victor Hehn.** Kl. 8. Broschirt 1 Mk. 50 Pfg.

Gedanken über Goethe

von

Victor Hehn

Vierte Auflage mit Bildnis des Verfassers.

In vornehmen Leinenband gebunden 9 Mk.

Der Verfasser der ***„Kulturpflanzen und Hausthiere“*** *und* ***„Italiens“*** *bietet seinen Freunden in diesem Buche eine Sammlung von Aufsätzen über Goethe, welche ein inneres Band verbindet. Es sind gleichsam Bausteine zu einer Geschichte des deutschen Geistes im Lichte Goethe'scher Weltanschauung.*

Das oft gehörte Dictum, es gäbe keine Erscheinung im Menschenleben, über die Goethe sich nicht einmal geäussert hätte, ist fast wörtlich zu nehmen, und jedenfalls kann man alles Grosse in ein Verhältnis zu Goethe rücken, so universal war dieser Geist und so ausgelebt seine Individualität. In den vorliegenden acht Aufsätzen übernimmt das nun Hehn; die Aufsätze tragen die Überschriften: Südwest und Nordost. — Goethe und das Publikum, eine Litteraturgeschichte im Kleinen. — Naturformen des Menschenlebens. — Stände. — Naturphantasie. — Gleichnisse. — Einiges über Goethe's Vers. — Goethe und die Sprache der Bibel.

Anzeige von Hehn's Kulturpflanzen und Haustiere s. nächste Seite

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin
SW 46 Schönebergerstr. 17a

Kulturpflanzen und Haustiere

in ihrem Übergange aus Asien
nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa.

Historisch-linguistische Skizzen
von
Victor Hehn.

Sechste Auflage
herausgegeben von

Dr. O. Schrader, und **Dr. A. Engler,**
Professor an der Universität Jena. Professor d. Botanik a. d. Univ. Berlin.

Gr. 8. Geh. 12 Mk., in Halbleder geb. 14 Mk.

„Als Hehns „Kulturpflanzen und Haustiere“ 1870 zuerst erschien, war es in mehr als einer Beziehung ein epochemachendes Buch. Wohl nie zuvor war eine staunenswerte Belesenheit in den klassischen Schriftstellern und gründliche Beherrschung der vergleichenden Sprachwissenschaft mit umfassenden botanischen und zoologischen Kenntnissen und einer glänzenden Darstellungsgabe so harmonisch vereinigt gefunden und so glücklich verwertet worden wie in diesem Werk. Es machte deshalb auch in den verschiedensten Kreisen der Gelehrtenwelt gleich grosses Aufsehen. Klassische Philologen, Archäologen, Germanisten, vergleichende Sprachforscher, Botaniker, Zoologen, Historiker und Kulturhistoriker: für alle fiel in dem inhaltreichen Buche etwas ab, alle waren genötigt, in zustimmendem oder ablehnendem Sinne Stellung zu demselben zu nehmen . . . . Den „Kulturpflanzen und Haustieren“ aber wünsche ich, dass sie unter so bewährter Leitung noch lange Jahre dem deutschen Volke eine Quelle der Belehrung und wissenschaftlichen Anregung bleiben mögen.“

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin
SW 46 Schönebergerstr. 17a

Carus Sterne

Werden und Vergehen

Eine Entwicklungsgeschichte des Naturganzen
in gemeinverständlicher Fassung

Vierte, neubearbeitete Auflage
mit vielen Tafeln u. Illustrationen in Farbendruck, Holzschnitt etc.

Vollständig in 20 Lieferungen à 1 Mk. oder
in zwei eleganten Ganzleinenbänden à 12 Mk.
oder in zwei Halbfranzbänden à 13 Mk. —

Von den vielen, zum Teil enthusiastischen Besprechungen heben wir nur die folgende, den Nagel auf den Kopf treffende hervor:

„Noch etwas zum Lobe dieses prachtvollen Werkes zu sagen, hiesse Eulen nach Athen tragen. Es genügt, das Allbekannte zu wiederholen, dass es, gleichsam eine Vereinigung von Humboldts Kosmos und Häckels Schöpfungsgeschichte, weitaus das wissenschaftlich beste, populärste, sachlichste und fesselndst geschriebene Buch seiner Art ist. Um so mehr mussten alle seine Verehrer schon längst eine neue Auflage herbeisehnen, die nun endlich zur That wird. Den beiden vorliegenden Lieferungen nach hat die Neubearbeitung nicht nur in Verbesserung, sondern auch in beträchtlicher Vermehrung unter Berücksichtigung auch der neuesten Ergebnisse bestanden. Aus 77 Seiten sind 112 geworden, aus 30 Abbildungen 53. Die früher schon sehr reiche und vortreffliche Ausstattung dürfte in der neuen Auflage auch den verwöhntesten Ansprüchen gerecht werden. Dem Erscheinen der anderen Lieferungen dieses Werkes, das auf dem Büchertisch keines Gebildeten fehlen sollte, darf man auf jeden Fall mit Spannung entgegensehen.“

Ausführliche Prospecte gratis und franco

Moose der böhmischen Flora. Oesterr. bot. Zeitschr., Jahrg. 47, Wien 1897, S. 211—213. — 80. **Meylan, Charles,** Nouvelles stations bryologiques pour la chaine du Jura et notes sur la dispersion de certaines espèces subalpines et alpines. Bull. Herb Boissier, T. VI, Genève 1898, p. 841—845. — 81. **Müller, Fr.,** Zur Moosflora von Spiekeroog. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. XIII, Heft 1, Bremen 1894, S. 71—74. — 82. **Ders.,** Beiträge zur Moosflora der ostfries. Inseln Baltrum und Langeoog. Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. XIII, Heft 3, Bremen 1896, S. 375—382. — 83. **Ders.,** Beobachtungen an *Nanomitrium tenerum* Lindb. Hedwigia Bd. 35, 1896, S. 179—185. — 84. **Ders.,** in Buchenau, Flora der ostfries. Inseln, 3. Aufl. Leipzig 1896, Anhang S 187—192: Moose. — 85. **Ders.,** Beitrag zur Moosflora des schwäbischen Jura. Jahreshefte des Ver. f vaterl. Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 53, S. 185—190. — 86. **Ders.,** Die Moosflora der Inseln Wangerooge und Juist. Abh naturw. Ver. Bremen, Bd. XIV, Heft 3, Bremen 1898, S. 495-500 — 87. **Müller, K.,** Beiträge zur Lebermoosflora Badens. Mitth. des Bad. bot. Ver. 1898, Nr. 150, S. 443—458.

88. **Osterwald, K.,** Neue Beiträge zur Moosflora von Berlin. Zugleich ein Verzeichniss sämtlicher im Umkreis von sieben Meilen um Berlin bisher beobachteten Moose. Verh. bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 40 (1898), Berlin 1898, S. 23—52.

89. **Philibert, H.,** *Webera rubella* n. sp. Rev. br. 1896, Nr. 5, p. 85—90. — 90. **Ders.,** Nouvelles observations sur les *Philonotis* de la Section Capillaris. Rev. br. 1897, Nr. 1, p. 2—15. — 91. **Ders.,** *Grimmia longidens* sp. n. Rev. br. 1898. Nr 5, p. 78—82. — 92. **Ders.,** Le *Bryum helveticum* récolté sur le Righi. Rev. br. 1898, Nr. 5, p. 82.

93. **Röll, J.,** Beiträge zur Laubmoos- und Torfmoosflora der Schweiz. Hedwigia Bd. 36, 1897, S. 320—330. — 94. **Ders.,** Beiträge zur Laubmoos- und Torfmoosflora von Oesterreich. Verh. zool.-bot Ges in Wien, Bd. 47, Wien 1897, S 659—671. — 95. **Ders.,** Beiträge zur Moosflora von Nordamerika Hedw. Bd. 36, 1897, S. 41—66 — 96. **Ruthe, R.,** Drei neue in Pommern entdeckte *Bryum*-Arten. Hedw. Bd. 36, 1897, S. 383—387.

96a **Schedae,** s. Beck. — 97. **Schiffner, V.,** Bryologische Mittheilungen aus Mittelböhmen. Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. 46, Wien 1896, S. 387—391: 438—443. Jahrg. 47, Wien 1897, S. 54—59; 207—211; 291—295: 398-400. — 98. **Ders.,** Neue Beiträge zur Bryologie Nordböhmens und des Riesengebirges. Lotos 1896, Nr. 8, S. 268—293; 1897, Nr 6, S. 137—155. — 99. **Ders.,** Resultate der bryologischen Durchforschung des südlichsten Theiles von Böhmen. (Gegend um Hohenfurth.) Lotos 1898, Nr. 5, S. 134—182. — 100. **Ders.,** Interessante und neue Moose der böhmischen Flora. Oesterr. bot. Zeitschr., Jahrg. 48, Wien 1898, S. 386—394: 425—430. — 101. **Ders.,** Mittheilung über die Moosflora des Milleschauer. Lotos 1896, Nr. 6, S. 225. — 102. **Schiller, K.,** Mittheilung über im Laufe des Jahres 1894 gesammelte Kryptogamen. Isis, Jahrg. 1895, Heft 1, Dresden 1895, S. 6. — 103. **Ders.,** Ueber seltene Kryptogamen des bot. Gartens in Dresden. Isis, Jahrg 1896, Heft 1, S. 4. — 104. **Schott, Anton,** Beiträge zur Flora des Böhmerwaldes. II. Laub- und Lebermoose. Deutsche bot. Monatsschritt, Jahrg. 15, Heft 5, Berlin 1897, S. 146—150. — 105. **Stephani, F.,** Species Hepaticarum. Bull. Herb. Boissier T. VI Genève 1898, p. 309—343; 361—378; 757—799.

106. **Trautmann, C.,** Beitrag zur Laubmoosflora von Tirol. Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. 46, Wien 1896, S. 139—140.

107. **Velenovský, J.,** Mechy české. (Die böhmischen Laubmoose.) Mittheilungen der böhm. Kaiser Franz Josefs-Akad. f. Wiss., Litt. u. Kunst in Prag. Jahrg VI, Abth. II, 1897, Nr. 6, Prag 1897, S. 1—352. — 108. **Ders.,** Bryologické příspěvky z Čech za rok 1897—1898. (Bryol. Beiträge aus Böhmen für das Jahr 1897—1898.) Mitth. der böhm. Kaiser Franz Josefs-Akad. f. Wiss, Litt. u.

Kunst in Prag, Jahrg. VII, Abth. II, 1898, Nr. 16, Prag 1898, S. 1—19. — 109. **Venturi,** L'*Orthotrichum anomalum* et ses formes affines. Rev. br. 1896, Nr. 2, p. 23. — 110. **Voigtländer-Tetzner, W.,** Pflanzengeographische Beschreibung der Vegetationsformen des Brockengebietes. Schrift. des naturw. Ver. in Wernigerode, Jahrg. 10, Wernigerode 1896, S. 87—115.

111. **Warnstorf, C.,** Die Moor-Vegetation der Tucheler Heide mit besonderer Berücksichtigung der Moose. Schr. naturf. Ges. in Danzig N. F. Bd. IX, Heft 2, Danzig 1897, S. 111—179. — 112. **Ders.,** Ueber die deutschen *Thuidium*-Arten aus der Sectio *Euthuidium*. Schrift. des naturw. Ver. in Wernigerode, Jahrg. 11, Wernigerode 1896, S. 1—8. — 112a. **Ders.,** Referat über Nr. 43 (Grüttner) mit Originalbeiträgen. Bot. Centr. Bd. 66, S. 229—230. — 113. **Ders.,** Referat über Nr. 57 (Kalmuss) mit Originalbeiträgen. Bot. Centr. Beihefte Jahrg. 7, S. 169. — 114. **Ders.,** Neue Beiträge zur Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. (Bericht über den bryolog. Ausflug nach Joachimsthal.) Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 39 (1897), Berlin 1897, S. 25—38. — 115. **Ders.,** Ueber die im Stengelfilz gewisser Dicranum-Arten nistenden knospenförmigen ♂ Pflanzen. Allgem. bot. Zeitschr., her. von Kneucker, Karlsruhe 1898, S. 40—43. — 116. **Ders.,** Neue Beiträge zur Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. (Bericht über die bryologische Reise nach der Niederlausitz.) Verh. bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 40 (1898), Berlin 1898, S. 178—193; Jahrg. 41 (1899), S. 19—80. — 116a. **Winkelmann, J.,** Moosfunde von 1893. Schriften naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. IX, Heft 3/4, Danzig 1898, S. 26—27.

116b. **Zahlbruckner, A.,** s. Beck.

117. Unveröffentlichte Mitteilungen von **Baur, W.** (Ichenheim i. Baden). — 118. Desgl. **Osterwald, K.** (Berlin). — 119. Desgl. **Paul, H.** (Berlin). — 120. Desgl. **Schultze, H.** (Rathenow). — 121. Desgl. **Warnstorf, C.** (Neuruppin). — 122. Desgl. **Winkelmann, J.** (Stettin).

Alicularia compressa (Hook.) G. L. N. **Schw** See in der Nähe des St. Gotthard-Hospizes (32). *A. minor* (Nees) Limpr. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **P** Stettin: Buchheide, Julo, Kolow (122), **Br** Prignitz: Triglitz (51), **B** Memmingen (50). *Aneura latifrons* **Wb** Leutkirch: Wurzach (50), **B** Memmingen (50). *A. multifida* **P** Stettin, mehrfach (122), **E** Lothringen: Bitsch (61), **Wb** Wangen: an der Adelegg bei Isny (50), **Bö** Böhm. Leipa: Habsteiner Torfmoor (6). *A. pinguis* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **E** Lothringen: La chute du vallon Neubach (61). *A. pinnatifida* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Wupperthal: unterhalb Glüder; Berghausen bei Remscheid (71), **E** Lothringen: Bitsch (61). *Anthelia Juratzkana* (Limpr.) Trevis. (*Jungermannia*) **T** Kaunser Thal: Krummgampenthal im Gepatsch; Oetz: Längenthal bei Kühtai; Matrei: Alpe Waldrast (54), **V** am Klosterthaler Gletscher (54). *Aplozia autumnalis* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44 ‚*Jung subapicalis*'), **P** Stettin: Vogelsang (122 ‚*J. subapicalis*'), **Br** Berlin: Spandau (Stadtforst) (70 ‚*J. Schraderi*'), **E** Lothringen: Bitsch (62), **Wb** Biberach Füramoos (50 ‚*J. Schraderi*'). *A. caespiticia* (Lindenb.) Dum., **Br** Berlin: Sommerswalde bei Kremmen (88), **T** Kraspesthal im Selrain (54). *A. cordifolia* (Hook.) Dum **Schw** St.

Gotthard: Six Madun (32). *A. crenulata* (Sm.) Dum. **P** Stettin, mehrfach (122); var. *gracillima* (Smith) Hook. (= *Jung. Genthiana* Hüben.) **Wp** Elbing: Geizhals (neu für **Op** und **Wp**) (57), **E** Lothringen: Bitsch (62). *A. lanceolata* (L.) Dum. **Br** Berlin: Freienwalde (88), **R** Wupperthal: von Sonnborn abwärts vielfach (71). *A. nana* (Nees) Breidl. **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **Bö** Wurzelsdorf im Riesengebirge (78), **T** Innsbruck: Götznerhöhle (54), **V** Vermuntthal (54). *A. pumila* (With) Dum. **V** Klosterthal (23). *A. riparia* (Tayl.) Dum. **Wp** Elbing: Wöcklitz (neu für **Op** und **Wp**) (57), **T** Innsbruck: Mühlauer Klamm und Höttinger Graben (54). *A. sphaerocarpa* (Hook.) Dum. **Wp** Schwetz: Marienfelde (43), **Bö** Turnau: im Pfarrwalde (78). *A. tersa* (Nees) Bernet **Bö** Böhm. Leipa: Haida; Weissbach im Isergebirge (78). *Asterella pilosa* (Wahlenb.) Trevis. (*Fimbriaria*) **Bö** Böhm. Leipa: Kleis bei Haida (5, 78). *A. fragrans* (Schleich.) Trevis. **O** Krems (23).

Bazzania trilobata (L.) Gray (*Mastigobryum*) **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **Br** Prignitz: Steffenshagen (51). *B. triangularis* (Schleich.) Lindb. **Bö** Christiansthal im Isergebirge (74). *Blasia pusilla* L. **Ms** Schönebeck a. E. (56), **Bö** Mariaschein bei Aussig (13); Falkenau a. Eger: gegen Wudingrün (16); Laun a. Eger: Bilichow nächst Jungferteinitz c. fr. (19). *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. **Br** Berlin: Freienwalde (88), Eberswalde, Spandau, Bernau (70); Prignitz: Redlin (51). *Blyttia Lyellii* (Hook.) Endl. **Wp** Schwetz: Sumpf bei Lnianno (neu für **Op** und **Wp**) (43), **P** Stettin: Finkenwalde (122), **Br** Berlin: Biesenthal c. fr., Baafenn bei Freienwalde (88).

Cephalozia connivens (Dicks.) Spruce **Br** Berlin, verbreitet, z. B. Grunewald, Erkner, Straussberg (70). *C. curvifolia* (Dicks.) Spruce **Wb** Wangen: Isny (50). *C. elachista* (Jack) Spruce **Br** Berlin: Teufelsfenn im Grunewald (121), Baafenn bei Freienwalde (118), **Wb** Biberach: Füramooser Ried (50). *C. Francisci* (Hook.) Dum. **Br** Prignitz: Triglitz (51); Bobersberg: Dachower Luch (116). *C. heterostipa* Carr. et Spruce **Wp** Schwetz: Sumpf bei Lnianno (neu für **Op** und **Wp**) (43), **Sw** Sylt (52), **Br** Prignitz: Triglitz, Redlin (51); Berlin: Bredower Forst bei Spandau (70), Baafenn bei Freienwalde (88). *C. Jackii* Limpr. **Br** Berlin: Joachimsthal (114). *C. Lammersiana* (Hüben.) Spruce **Wp** Schwetz: Marienfelde (neu für **Op** und **Wp**) (43); **Bö** Zwickau (98). *C. leucantha* Spruce **V** Saminathal (23). *C. Starkii* (Nees) Breidler **Bö** bei Prag mehrfach (97). *C. stellulifera* (Tayl.) Heeg **Bö** Prag: Park bei der Cibulka (97). *C. symbolica* (Gottsche) Breidler (*C. media* Lindb, *C. multiflora* Spruce) **Wp** Tuchel: Sehlen; Osche: Sobbinfliess (111), **V** Alpenweg bei Bludenz (23), **Schw** Zürich: Pfäffikon c. fr. (32). *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda var. *rivularis* (Schrad.) Nees **E** Lothringen: Bitsch (62).

Diplophylleia albicans (L.) Trevis. **Sw** Sylt (52), **Br** Prignitz:

Steffenshagen, Gross-Langerwisch, Triglitz (51). *D. obtusifolia* (Hook). Trevis. **P** Stettin: Buchheide (122), **Br** Prignitz: Triglitz (51); Wiesenburg (88), Berlin: Baasee bei Freienwalde (118).

Eucalyx hyalina (Lyell) Breidler (*Jungermannia*) **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **E** Lothringen: Bitsch (62).

Fossombronia cristata Lindb. **P** Stettin: Wussow (122), **Br** Berlin: Steglitz (88), Grünau (70). *F. pusilla* (L.) Dum. **E** Lothringen: Bitsch (61). *Frullania fragilifolia* Tayl. **E** Lothringen: Bitsch (62). *F. tamarisci* (L.) Dum. **Sw** Sylt (52); **Br** Prignitz: Triglitz (51).

Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees **Wp** Osche: auf Erlenhochmoor am Sobbinfliess (111), **Br** Berlin: Freienwalde (88), **E** Lothringen: Bitsch (62). *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda = *barbifrons* Bisch. **Sl, Hc** Harz, Nordhausen, Halle, **Bd, M, T** (105), **T** Innsbruck: bei Arzl; Meran: Gratsch (54), **Schw** Wallis (105). *Gymnomitrium confertum* Limpr. **T** Krummgampenthal im Gepatsch (Kaunserthal) (54). *G. corallioides* Nees **T** Windisch-Matrei, Bozen, Meran u. a. (54).

Harpanthus Flotowianus Nees **P** Stettin: Carolinenhorst (122), **Bö** Erzgebirge: Gottesgab (22); Elbfallbaude im Riesengebirge; grosse Iserwiese (78), **T** Innsbruck: Patscherkofl (54). *H. scutatus* (W. et M.) Spruce **E** Lothringen: Bitsch (62), **Bö** Böhm. Leipa: Habstein (78). *Herberta straminea* (Dum.) Trevis = *Sendtnera Sauteriana* G. L. N. **T** Innsbruck: Rosenjoch im Voldererthal; Finsterthal bei Kühtai (54).

Jungermannia excisa Dicks. (*J. Limprichtii*) **P** Stettin: Buchheide, Warsow (122). *J. exsecta* Schmid. **Sw** Sylt (52), **Br** Prignitz: Steffenshagen, Triglitz (51); Berlin: Buckow, Freienwalde (88), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71); forma *spectabilis* **Bö** Hohenfurth (99). *J. Floerkei* W. et M. **P** Stettin: Kolow (122). *J. gracilis* Schleich. (*J. attenuata* Lindb,) **P** Stettin: Carolinenhorst (122), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71). *J. guttulata* Lindb. et Arn. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44). *J. incisa* Schrad. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **E** Lothringen: Bitsch (61). *J. inflata* Huds. **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **Bö** Graslitz im Erzgebirge: Silbersgrün (13); var. *fluitans* Nees **Bö** Hermannsgrün im Erzgebirge (13). *J. longidens* Lindb. **Bö** Böhm. Leipa: Mertendorfer Steinberg (78). *J. lycopodioides* Wallr. **V** Gauerthal, Vermuntthal (54). *J. marchica* Nees **Br** Berlin: Paulsborn im Grunewald (34, 70), Baafenn bei Freienwalde (88). *J. Michauxii* Web. **V** Mellau (54). *J. Mildeana* Gottsche **Wp** Mohrungen: Horn (neu für **Op** und **Wp**) (57), **Br** Berlin: Buch, reich fruchtend (118). *J. minuta* Crantz **P** Stettin: Vogelsang (122), **R** in den Wupperbergen vielfach (71), **E** Lothringen: Bitsch (62), **V** Vermuntthal, Tschagguns (54). *J. Mülleri* Nees **E** Lothringen: Bitsch (62), **V** Feldkirch: Klosterthal (23a). *J. obtusa* Lindb. **V** Feldkirch: Klosterthal (23a). *J. orcadensis* Hook. **Bd** Triberg (Jack) (23a), Feldberg

(87), **T** Innsbruck: Lanser Wald; Oetz: Kühtai; Selrain: Lisens; Praxmar: Oberachsel (54), **V** Feldkirch: Klosterthal (Loitlesberger) (23a). *J. polita* Nees **T** Innsbruck: Rinnerberg; Selrain; Praxmar; Längenthal bei Kühtai; Gschlöss am Venediger (54). *J. quinquedentata* Web. **P** Stettin: Vogelsang, Kolow (122), **R** im Wupperthal mehrfach (71), **T** Hall, Selrain, Praxmar, Kühtai und sonst (54); **var. propagulifera** Schffn. **n. var.** **Bö** Hohenfurth: Kühberg und Teufelsmauer an Granit (99). *J. Reichardti* Gottsche **T** Hall, Innsbruck, Selrain, Windisch-Matrei (54), **St** oberes Murthal (Breidler) (23a). *J. saxicola* Schrad. **Bö** Prag: Stern (19). *J. socia* Nees **Wp** Elbing: Vogelsanger Wald (neu für **Op** u. **Wp**) (57). *J. ventricosa* Dicks. **Wp** Putzig: Forst Darslub (39), **Br** Prignitz: Steffenshagen, Triglitz (51); Berlin: Falkenberg bei Freienwalde (118). *J. Wenzelii* Nees **T** Oetz: Längenthal bei Kühtai (vielleicht nur eine Form der vielgestaltigen *J. alpestris*) (54).

Kantia trichomanis (L.) Gray (*Calypogeia*) **Ns** Ostfriesische Inseln: Juist (86).

Lejeunia cavifolia (Ehrh.) Lindb. (*serpyllifolia* Lib.) **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44), **Br** Berlin: Chorin (70). **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71). *L. echinata* (Hook.) Tayl. (*L. calcarea* Lib.) **N** Baden: Helenenthal (23a). *L. ulicina* Tayl. (= *L. minutissima* Dum., non Syn. Hep.) **Bd** Kirchzarten, Geroldsauer Wasserfall (87), **Wb** Wangen: Isny (50 ‚*L. minutissima* Dum.‘). *Lepidozia setacea* (Web.) Mitt. (*Jungermannia*) **Br** Prignitz: Steffenshagen, Triglitz (51); Grunewald: Hundekehlenfenn; Potsdam: Moosfenn bei den Ravensbergen (70), **E** Lothringen: Bitsch (62), **Bö** Böhm. Leipa: Habsteiner Torfmoor (6). *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. var. *rivularis* Raddi **Bö** Rakonitz: Bieletsch bei Neuhütten (15). *L. cuspidata* Limpr. **P** Stettin: Möllwiese, Buchheide (122), **Br** Berlin: Dovinsee bei Joachimsthal (114), **B** Memmingen (50). *L. Hookeriana* Nees **Wp** Quellbach am Schwarzwasser (111). *L. minor* Nees **P** Stettin, mehrfach (122), **Br** Berlin, verbreitet, z. B. Potsdam, Märkische Schweiz (70). **Ms** Schönebeck a. E. (56). *Lunularia cruciata* (L.) Dum. **Ms** Schönebeck a. E. (56).

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum. **Wp** Elbing: Forst Rehberge im Grenzgrund (neu für die nordd. Tiefebene) (57); Waldschlucht bei Stagnitten (113), **Sw** Friedrichsruh im Sachsenwald (51), **Wb** Wangen: Isny (50). *M. platyphylla* (L.) Dum. **R** im Bergischen Lande selten: Neanderthal (71). *M. rivularis* Nees **P** Stettin: Vogelsang (122), **Bd** Belchen: in einem Gebirgsbache (87). *Metzgeria furcata* (L.) Dum. var. *prolifera* Nees **E** Lothringen: Bitsch (62). *M. pubescens* (Schrank) Raddi **R** Elberfeld: Neanderthal (71). *Mörckia Blyttii* (Mörck) Brockm. (= *norvegica* Gottsche) **T** Hall: Tulfein im Voldererthal; Valserthal am Brenner: bei der Geraer Hütte (54).

M. hibernica (Hook.) Gottsche **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86), **Bd** Höllenthal: am Hirschsprung (87). *Mylia Taylori* (Hook.) Gray *(Jungermannia)* **E** Lothringen: Bitsch (62), **Wb** Biberach: Füramooser Ried (50).

Notothylas fertilis Milde **Bö** Hohenfurth: Stoppelfeld zw. dem Forsthaus und den Holzwälzplätzen (99), **T** Meran (54).

Odontoschisma denudatum (Nees) Dum. **Bd** St. Peter: auf morschem Holz beim Plattenhof (87), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **Bö** Böhm. Leipa: Bürgstein (78), **T** Oetz: Plenderle-Seen bei Kühtai (54). *O. sphagni* (Dicks.) Dum. (*Jungermannia sphagni* Dicks.) **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **Bd** St. Peter: Moor beim Plattenhof (87), **Bö** Joachimsthaler Bezirk (13). *Oxymitra pyramidata* Bisch. **T** Meran: unter Schloss Thurnstein (54).

Pellia calycina (Tayl.) Nees **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **P** Stettin, mehrfach (122), **E** Lothringen: Memersbronn bei Bolchen (62). *P. Neesiana* Gottsche **E** Lothringen: Bitsch (62). *Peltolepis grandis* Lindb. = *Preissia quadrata* (105). *Plagiochila asplenioides* Dum. **Bö** Kamnitzerthal c. fr. (19). *Pleuroclada albescens* (Hook.) Spruce *(Jungermannia)* **Schw** Murgthal vers le Roththor (32). *Preissia commutata* (Lindenb.) Nees **R** Elberfeld: Neanderthal (71), **Bö** in Nordböhmen selten: Eckersbach bei Reichenberg im Jeschkengebirge, Jičin (74).

Radula complanata (L.) Dum. **R** im Bergischen Lande bisher nur bei Oben-Rüden gegen Oberbüscherhof (71). *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi **Br** Berlin: Straussberg, Spandau, Potsdam, Freienwalde (70), **R** Elberfeld: Neanderthal (71), **Schw** Jura: Chasseron, in Menge (48). *Riccia bifurca* Hoffm. **Wp** Schwetz: Tümpel bei Waldau, Luschkowko (43, 111); Lindenbusch (111), **Br** Berlin: Joachimsthal (114), **Schw** Zürich: Gattikon (46). *R. Bischoffii* Hüben. **N** Stein a. D.: Rothenhof (23a), **T** Meran (54, 105), Schriesheim (Wittekind) (105). *R. Breidleri* Jur. (Hedwigia 1885 Stephani) **K** Grossglockner (105), **St** Schladming (105). *R. ciliata* Hoffm. **Ms** Schönebeck a. E.: alte Elbe, Sauring, Röthe (56), **Wb** Waldsee: Schweinhausen (50), **T** Meran (Kny, Jahrb. für wiss. Bot. V, 1866). *R. fluitans* L. **T** Innsbruck: Höttinger Giessen (54). *R.* **Frostii** Aust. **N** auf Uferschlamm der Wien (im Herbar der zool.-bot. Ges. in Wien unter dem Namen *R. crystallina*) (46). *R. Hübeneriana* Lindenb. **Wp** Schwetz: Luschkowko (44), Osche (111), **Br** Berlin: Steglitz (88). *R. Lescuriana* Aust. **Br** Neuruppin (in Warnstorf's Moosflora S. 86 als *R. Michelii* aufgeführt) (46), Berlin: Bruchmühle bei Fredersdorf (119), Buch (118), **T** Brunek: am Ahrn (Flora exsicc. Austr. hung. Nr. 1931) (46). *R.* **pseudopapillosa** Levier **n. sp.** **N** Wien: Stein (105). *R. sorocarpa* Bisch. **Wp** Elbing: Spittelhof und Wöcklitz (neu für **Op** und **Wp**) (57); Tuchel: Sehlen, Lindenbusch (111), **B** Memmingen, sehr selten (50), **T** Meran (Kny, Jahrb.

für wiss. Bot. V, 1866). *R. subinermis* Lindb. **Br** Neuruppin (105), Bobersberg: Kuckädel; Teuplitz (116), **Hc** Göttingen, **N** Rothenhof, Hartenstein, Weissenkirchen, **S** Mur i. Lungau: Rothschopfleiten (46). *R. Warnstorfii* Limpr. (Warnst. in Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 1885, S. 85) **Br** Neuruppin, Kuckädel bei Bobersberg, Teuplitz (116); Berlin: Buch, Bruchmühle bei Fredersdorf (118).

Sarcoscyphus emarginatus (Ehrh.) Spruce (*S. Ehrharti* Corda) **E** Lothringen: Bitsch (62). *S. Funckii* (W. et M.) Nees **Br** Prignitz: Triglitz (51), **R** Elberfeld, Burgholz bei Elberfeld, Remscheid u. a. (71). *S. sphacelatus* (Gies.) Nees **Bö** Elbfall im Riesengebirge (78); var. *erythrorrhizus* Limpr. **S** Gastein: Palfner-See (23a). *S. Sprucei* Limpr. **Bö** Böhm. Leipa: Schwora (78). *Sauteria alpina* Nees **T** im Kalkgebirge nördl. von Innsbruck: Hafelekarspitze (54). *Scapania aspera* Bernet **O** Laudachsee bei Gmunden (23). *S. compacta* (Roth) Lindenb. **Sw** Sylt (52). *S. curta* (Mart.) Dum. **Br** Prignitz: Triglitz (51); Berlin: Spandau (Stadtforst), Freienwalde, **E** Lothringen: Bitsch (62). *S. dentata* Dum. **Wb** Leutkirch: Wald ‚an der Seihe‘ bei Roth a. Roth (50). *S. irrigua* (Nees) Dum. **E** Lothringen: Bitsch (62): mit zahlreichen „nebenblattartigen Paraphysen“ am Stamme unterhalb der männlichen Blüthen **Bö** Graslitz im Erzgeb.: Silbersgrün (13). *S. rosacea* (Corda) Dum. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44). **P** Stettin: Buchheide (122), **Br** Buckow: Westufer des Schermützelsees (88), **Bö** Frühbuss i. Erzgeb. (13). *S. undulata* (L.) Dum. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44).

Tesselina pyramidata **N** Stein a. D.: Rothenhof (23a). *Trichocolea Tomentella* (Ehrh.) Dum. **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp und Szeldkehmen (44), **Br** Prignitz: Gross-Langerwisch (51), **R** Elberfeld: im Burgholz; Remscheid; Wupperthal (71).

Acaulon muticum **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Böhm. Leipa: Radowitz b. Haida (78). *Acrocladium* (*Hypnum*) *cuspidatum* var. *fluitans* Klinggr. **Bö** Prag: zw. Klukowitz u Kuchelbad; zw. Nenaćovic und Horelic (15); Neratovic (19); var. *molle* Klinggr. **Bö** zw. Manetin und Luditz (16). *Aloina brevirostris* **P** Stettin: Finkenwalde (122). *A. rigida* **Schw** Tessin: Lugano, Monte Salvatore (65). *Amblyodon dealbatus* **Br** Prignitz: Redlin am Cressin-See (51). **Hc** Rhön: Querenberg oberhalb der Birxer Mühle (38). *Amblystegium confervoides* **R** Elberfeld: Dornap, Neanderthal (71), **E** Lothringen: Metz (36). *A. fallax* **S** Salzburg (94), **T** Riva (94). *A. fluviatile* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44), **R** Elberfeld: im Burgholzbach (71), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *A. Hausmanni* **N, T** (66). *A. hygrophilum* **Br** Berlin: Königsgraben zw. Vorwerk Seegefeld und Dyrotz bei Nauen (88), **Bö** Melnik: Čečelic; Milovic (107), **Schw** Waadt: Mt. de Gourze, Vidy bei Lausanne; Zürich: Schürenwaldmoos bei Kappel (4); Tessin: Lugano (65). *A. irriguum* **Br** Prignitz: Wolfshagen, Porep, Sagast (51), **R** Elberfeld: im Burgholzbach (71), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. **Bauerianum** Schffn. **n. var. Bö** Prag: Prokopithl (100); var. *spinifolium* **Wp** Schwetz: Groddek (neu für **Op** und **Wp**) (43), **E** Lothringen: Metz (36). *A. Juratzkanum* **W** Brilon: Bredelar (42); var. **angustifolium** Röll **n. var. Schw** Spiez am Thuner See (93). *A. Kochii* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **B** Memmingen: Bauernried bei Pless (50). *A. leptophyllum* **B** Memmingen: zw. Buxheim und Egelsee c. fr. (50). *A.* **pachyrrhizon** Lindb. „Germany, Switzerland!" (63), **Br** Prenzlau (121), **Schw** Graubünden: Haidsee bei Vatz (4; cf. 66 des vorigen Berichtes). *A. radicale* (P. Beauv.) Mitten, non Br. eur. **Sl, Br, Bd, T** (66), **Schw** Tessin: Lugano, Breganzona, Monte Salvatore (65). *A.* **rigescens** Limpr. **n. sp. Br** Guben (66), Prignitz: Triglitz, Laaske (51), Berlin: Wannsee (88; cf. Verh. bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 41 (1899), S. 110) *A. riparium* **E** Lothringen: Metz (36); var. **brachythecioides** Schffn. **n. var. Bö** Prag: Botanischer Garten in Smichow (97). *A. serpens* **Ns** Ostfries. Inseln: Baltrum (82). *A. Sprucei* **W** Brilon: Obermarsberg (42, 66). *A. subtile* **Br** Freienwalde (88). *A. tenuissimum* **Schw** Tessin: Lugano (65, 4), Graubünden: Obervatz (4; cf. 66 des vorigen Berichtes). *A. trichopodium* **Wp** Tuchel: Woziwoda (111), **Me, Br** (66), **Wb** Oberdorf: Taufachmoos bei Friesenried (50), **B** Memmingen: Riedwiesen bei der Bleiche (50). *A. varium* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **H** Rhön. früher als *A. radicale* P. B. vertheilt; das wahre *A. radicale* scheint der Rhön zu fehlen (38). *Amphidium lapponicum* **Bd** Belchen (49). *A. Mougeotii* **Bd** am Feldsee c. fr. (49). *Andreaea alpestris* **Schw** St. Gallen: Murgthal (Schwarzwand) (30). *A. frigida* **K** Grossglockner (94). *A. Huntii* **Bd** am Feldsee (49). *A. petrophila* **Br** Berlin: Chorin (88); Eberswalde: Forst Grimnitz; Straussberg: Blumenthal (118); **Bö** Erzgebirge: Weipert (14); var. *rupestris* **Bö** Erzgebirge: Weipert (14). *A. Rothii* **Bö** Böhmerwald: Osser, Seewand (104). *Angstroemia longipes* **N** Mautern: Hundsheim (23a), **T** Gossensass: Pflerschthal (106). *Anoectangium Sendtnerianum* **Schw** Appenzell: Ebenalp (32). *Anomobryum concinnatum* **T** Schwarzenstein; Kurzras (94). *A. sericeum* **Schw** Zermatt (93). *Anomodon apiculatus* **W** Brilon: Hildfeld (42). *A. attenuatus* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Elberfeld: im Burgholz, Neanderthal, Wupperthal mehrfach (71), **Bö** Prag: Baumgarten unter dem Schlosse. (Die Zähnung der Blattspitze ist kein constantes Merkmal.) (19). *A. longifolius* **R** Elberfeld: im Burgholz, Neanderthal, Wupperthal mehrfach (71), **Bd** fruchtend am Schönberg (47), **Schw** Tessin: Monte Caprino (65). *Archidium phascoides* **Ns** Ostfries. Inseln: Baltrum (82), Wangerooge (86), **Bö** Prag: Krče, Tetin; Kuttenberg: Oučic; Karolinenthal: Všetat u. a. (107). *Astomum crispum* **Wp** Schwetz: Gruczno (44), **Ms** Schönebeck a. E. (56), **Schw** Tessin: Monte Bré; Desago (65). *Astomum* **Levieri** Limpr. in litt. 1888 **n. spec. L** bei Pola von Weiss 1868 gesammelt, **H** am Ringelsberg bei Laubach von Roth

1893 gesammelt (67, 35). *Aulacomnium androgynum* **R** Elberfeld: zw. Burg und Glüder (71).

Barbula convoluta var. *uliginosa* **Wp** Tuchel (111). *B. fallax* **E** Lothringen: Metz (36); var. **gracilenta** Vel. **n. var. Bö** Prag, Beraun u. a. (107). *B. flavipes* **St** Hieflau: Hartlesgraben (23). *B. gracilis* **R** Elberfeld: Neanderthal, zw. Dornap und Vohwinkel (71), **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Prag: Slichov (97), Klukowitz (15), Košíř Jinonic, Zakolan, Oustí a. Adler, Čekanic (107); var. **propagulifera** Schffn. **n. var. Bö** Nieder-Rochlitz im Riesengeb. (98); var. *viridis* **Schw** Tessin: Lugano, Monte Bré (65). *B.* **helvetica** Kindb. **n. spec.** (*Streblotrichum*) **Schw** Tessin: Val di Bedretto (L. Mari) (65, 4). *B. paludosa* **Bd** Ichenheim (117); **B** Memminger Ried (50) *B. reflexa* **Br** Joachimsthal auf Kirchhofsmauer (114), **Bd** Klein-Laufenburg (49), **Bö** Milleschauer (101), Prag: St. Prokop, Kuchelbad u. a. (107), **Schw** Graubünden: Filisur c. fr. (2). *B. revoluta* **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Prag: Kralup, Lobeč (107), Laurenziberg (97). *B. sinuosa* **W** Brilon: Alme, Bredelar (42). *B. unguiculata* var. *fastigiata* **Bö** Hohenfurth (99). *B. vinealis* **Bö** Prag: Dawle, Štěchowic u. a. (107); var. *cylindrica* **Wp** Schwetz: Topolinken (neu für **Op** und **Wp**) (43), **Sw** Sylt (52), **Br** Prignitz: Wolfshagen, Gross-Langerwisch, Triglitz (51). Berlin: Templin bei Potsdam; Straussberg, Buckow (70). *B. cylindrica* var. **rubella** Schiffn. **n. var. Bö** Prag: Wilde Scharka (105), Neuhütten b. Beraun (21). *Bartramia Halleriana* **Br** Berlin: Lanke bei Biesenthal (70), **R** Elberfeld: im Burgholz (71), **Bö** Böhm. Leipa: Kleis-Berg bei Haida (5). *B. ithyphylla* **Br** Berlin: Templin bei Potsdam (70), Baasee bei Freienwalde c. fr. (88). *B. subulata* **T** Hochjochhospiz im Oetzthal; Berliner Hütte (Zillerthaler Alpen) (94), **Schw** Piz Languard; Zermatt: Gorner Grat (93). *Blindia acuta* f. *purpureoviridis* **T** Berliner Hütte (Zillerthaler Alpen) (94); var. *Seligeri* **T** Nassfeld bei Gastein (94); var. **stenocarpa** Röll **n. var. K** Glocknerhaus (94). *Bl. trichodes* **Schw** Hohe Rhône c. fr. (32). *Brachydontium trichodes* **Bö** Böhmerwald: Eisenstein (22), Erzgebirge: am Plattenberg (22), Böhm. Leipa: Nordabhang des Kleis bei Haida (78). *Brachysteleum polyphyllum* **W** Brilon: nahe den Bruchhäuser Steinen (42), **Bö** Rožmitál: Berg Třemšin (107), Schlan: Smečno; Marienbad (97). *Brachythecium albicans* var. *julaceum* **Bö** Prag: Radotiner Thal (97); var. **pinnatifidum** Warnst. **n. var. Br** Prignitz: Triglitz (51). *B. campestre* **Wp** Schwetz: Luschkowko, Poledno (44), **Hc** Rhön c. fr.: Pferdsdorf a. Ulster (Sachsen-Weimar) test. Limpricht et Ruthe (38), **Wb** Hummertsried bei Aspach c. fr. (50), **B** Memmingen: Buxach, Grönenbach (50); var. **laevisetum** Schffn. **n. var. Bö** Prag: St. Prokop, Hlubočep (100). *B. curtum* **W** Brilon: Oberförsterei Bredelar, nicht selten (42), **Schw** Jura: la Vraconnaz bei Ste. -Croix (3, 4). *B. erythrorrhizon* **Bö** Riesengebirge: Weberweg bei Spindelmühl (107), **Schw** Zermatt: Hörnli c. fr. (93; 4); var. *Thedenii* **Schw**

Geschener Thal (KELLER, Ber. schw. bot. Ges. 1892). *Br.* **filiforme** Jur. in sched. **n. sp. N** Schneeberg bei Wien (66). *Br. glaciale* var. **dovrense** Limpr. **n. var. T** Schwarzenstein (Zillerthaler Alpen) (94); var. **Huntii T** Zillerthaler Alpen: Berliner Hütte (94). *Br. glareosum* **Br** Falkenberg bei Freienwalde c. fr. (88); var. *alpinum* De Not. häufig in den Alpen (66); var. *rugulosum* **Bö** Niemes: Rollberg an der Ruine (98), **S, T, St** (66), **Schw** (66), Säntis, Daubensee an der Gemmi (32). *B. laetum* **Bö** Prag: Libschitz; Böhm. Leipa (107). *B. latifolium* **S, K, St, Schw** Simplon, Faido (Tessin) (66). *B. Mildeanum* **H** Rhön (38). *B. olympicum* Jur. ob Exemplare aus **St** (Schladming, Leoben) hierzu gehören, ist fraglich (66). *B. Payotianum* Schimp. **Schw** Umgebung des Montblanc (66). *B. plumosum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44); var. *julaceum* Breidler **St, Schw** Chamonix c. fr. (66). *B. populeum* var. *majus* **Br** Prignitz: Steffenshagen (51). *B. reflexum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **Wp** Elbing mehrfach; im Rakauer Walde gemein (57), **Br** Berlin: Spandau (Stadtforst) (70), Freienwalde c. fr. (88), **R** Elberfeld: Dornap (71), **Bö** Eisenstein: „Einöde“ c. fr. (19); var. **longisetum** Warnst. **n. var. Wp** Elbing: Drewshof, Geizhals (57); var. **subglaciale** Limpr. **n. var. Sl** Riesengebirge: Grosse Schneegrube (66), **Bö** Weisswasserquellen nächst der Wiesenbaude im Riesengebirge (100), **Schw** Zermatt: Gorner Grat (93). *B. rivulare* var. *cataractarum* **Bö, S, T, St** (66); var. *flavescens* (Brid.) **Schw** Tessin: Faido, Molare (65); var. *fluitans* Lamy (1893) **Sl** (66); var. *umbrosum* **W** (66). *B.* **Rotaeanum Br** Schwiebus, **Sl** Glatz, **St** bei Schöder; (wahrscheinlich sind alle Angaben über *B. salebrosum* var. *cylindricum* hierher zu ziehen) (66); **Bö** Prag: Řepora (108); var. **cylindroides** Limpr. **n. var. T** Meran (66). *B. rutabulum* var. **eurhynchioides** Limpr. **n. var. Sl** Sagan (66); var. **turgescens** Limpr. **n. var. St** Gleichenberger Kogel (66). *B. salebrosum* var. *densum* **Bö** Zwickau; Krausebauden im Riesengeb. (98); var. **pinnatum** Warnst. **Br** Prignitz: Gross-Langerwisch (51). *B. salicinum* nur **E** bei Strassburg und Gebweiler (am Belchen) (66). *B. sericeum* **Br** Brüsenwalde, Guben (66), Berlin: Liepnitz-See bei Biesenthal (70), **Sl** Grünberg (66), **Bö** Hohenfurth (99). *B.* **silvaticum** Warnst. **n. sp. Wp** Tuchel: Brahethal, an schattigen Abhängen auf Waldboden (111). *B. Starkei* die früheren Standortsangaben sind zum Theil auf *B. curtum* zu übertragen, so die Angaben aus der Rhön (66); **Bö** Jeschkengebirge: Reichenberg, Waldwiese beim Stadtwäldchen und bei Engelsberg (75). *B. tauriscorum* Mol. eine depauperierte Alpenform des *B. glareosum* (66), **T** Ortler: Schaubachhütte (94), **Schw** Zermatt: Fluhalp (93). *B.* **tromsöense** Kaurin **n. sp. St** Schladming: am Steinkarzinken (66). *B.* **turgidum** Hartm. **T** Innervillgraten: Alpe Kamelisen; fruchtend hier zum ersten Male in Europa gesammelt (66). *B. vagans* **Op, H** Waldeck: Arolsen, **B** Süssenbach im bayr. Wald (66), **W**

Brilon: Hoppekethal zwischen Bredelar und Bahnhof Brilon (42). *B. velutinum* var. *densum* **Br** Prignitz: Triglitz (51); var. *intricatum* **Schw** Tessin: Lugano (65); var. *praelongum* **Bö** Prag: Kuchelbad (97); var. **robustum** Warnst. **Br** Prignitz: Steffenshagen (51). *B. venustum* **Schw** Tessin: Lugano, Muzzano (Die vom Splügen angegebene Pflanze ist *B. Starkei*) (65, 66). *B. vineale* **T** Meran (66). *Bryum alpinum* var. *viride* **Bö** Prag: Selč (76). *B. (Cladodium)* **ammophilum** Ruthe **n. sp.** = *B. lacustre* var. *angustifolium* (8, Lief. 67, Nr. 6724). *B. lacustre* sehr nahe stehend **P** Swinemünde (96). *B archangelicum* **Schw** Zermatt: Gorner Gletscher (93). *B. arcticum* **Schw** Chasseron, Suchet (3). *B. argenteum* var. *lanatum* **Schw** Tessin: Monte Salvatore (65). *B. atropurpureum* **Br** Prignitz: Triglitz (51); Berlin: Rüdersdorf, Borgsdorf, Briese, Zossen (88), **E** Lothringen: Metz (36). *B. badium* **Br** Berlin: Gut Rüdersdorf (88), **W** Brilon: Iberg bei Marsberg; **H** Waldeck: Werba (42). *B. bimum* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85), **Schw** Tessin: Faido, Dalpe-Piumogna (65). *B. Blindii* **T** Gossensass: Pflerschthal (106). *B. caespiticium* var. *comense* Schimp. **Schw** Tessin: Lugano (65). *B. calophyllum* **Ns** Ostfriesische Inseln: Borkum, Juist (86). *B. capillare* var. *restitutum* **Schw** Tessin: Lugano (65). *B. carinthiacum* **Schw** Tessin: Faido, Monte Generoso (65). *B. cirratum* **Br** Berlin: Tegel, Töpchin (88), Buch (118), **R** Düsseldorf: Hildener Heide; Remscheid; Morsbach (Kr. Lennep) (71), **Bö** Riesengebirgskamm (78). *B. Culmannii* **Schw** Gemmi; Zermatt: Flühalp, teste Kaurin (93). *B. cuspidatum* **Op** Lyck (8), **P** Stettin: Finkenwalde; die in Nr. 132 des vorigen Berichtes aufgeführten Standorte sind auf *B. cirratum* zu übertragen (122), **Bö** Prag: Hlubočep (19), **St** Wald: Brunneben (8); var. **cylindricum** Arnell **n. var. Op** Lyck, **Br** Altruppin (8). *B. cyclophyllum* **P** Stettin: Gnagellandmoor bei Stepenitz (122), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried; Biberach: Füramooser Ried; Waldsee: Breitmoos bei Röthenbach (50), **Bö** Brüx: Tschauscher Teich (100), **Schw** Barberine-Thal (Wallis): Emosson (53, 4). *B. Duvalii* **R** Elberfeld: im Wupperthal vielfach; Remscheid; Düsseldorf: Hildener Heide (71). *B. elegans* **Bö** Prag: Dawle, Libschitz; Teufelsgärtchen im Riesengeb. (107), **Schw** Appenzell: Ebenalp c. fr. teste Philibert (32); var. **fragilis** Vel. **n. var. Bö** Prag: Karlstein, Tetin (107); var. *rosulatum* Mitten **Wp** Lyck: bei Rothof, **St** Leoben: im kleinen Gössgraben (7). *B. erythrocarpum* **Sw** Sylt (52), **Br** Prignitz: Triglitz (51), Berlin: Freienwalde. Buckow, Straussberg (88), **R** Düsseldorf: Hildener Heide; Elberfeld; Remscheid (71). *B. (Cladodium)* **fissum** Ruthe **n. spec.** (*Bryum inclinatum* sehr nahe verwandt) **P** Swinemünde (96). *B. fuscum* die Standorte **Bö** Všetat (97) und **Br** Bärwalde: Margarethensee (97) sind nach brieflicher Mittheilung an den Ref. zu streichen. *B. gemmiparum* **Schw** Tessin: Muzzano (65, 4). *B. Gerwigii* **Bd** Ichenheim (117). *B.*

Graefianum **Schw** Jura: Suchet (80). *B. Haistii* **Schw** Neuchâtel: bei Cressier von MEYLAN wieder aufgefunden (11). *B. helveticum* Phil. **Schw** Rigi-Kulm (4, 32, 92). *B. inclinatum* **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *B. intermedium* **Schw** Splügen; Rosenlaui (4); var. **brachycarpum** Warnst. **n. var. Br** Berlin: Buch (88); var. **microcarpum** Warnst. **n. var. Br** Joachimsthal: Grosse Thongrube (114). *B. Klinggraeffii* **Br** Berlin: Freienwalde (88), **Schw** Zürich: Küssnachtertobel; Nesslau im Obertoggenburg; Tessin: Vezia (4; cf. 66 des vorigen Berichtes). *B. Kunzei* **Bö** Prag: Slichov und Prokopithal (97). *B. lacustre* **Br** Berlin: Buch (88), **R** Düsseldorf: Hildener Heide; Hammerthal (71). *B. longisetum* **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **B** Memmingen: Pless (50). *B. Mildeanum* **Wb** Leutkirch: Bonlanden c. fr. (50), **B** Memmingen: Dietmannsried (50), **Bö** Reichenberg: Pfaffenstein bei Grottau (74); f. *gemmiclada* **Bö** Zahoranbachthal (18); var. **filiforme** Amann **n. var. Schw** Wallis: Champex (4). *B. murale* **Bö** Milleschauer (101), Prag: St. Prokop, Hostiwic, Karlstein, Choteč (107), **Schw** Tessin: Faido (65). *B. neodamense* **Wp** Altfliess: am Piaceczna-See (111), **Bd** Ichenheim (117), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *B. obconicum* **Schw** Tessin: Lugano, Muzzano (65). *B. oeneum* **Schw** Engelberg; Chanrion; Vallée de Bagnes (4). *B. ovatum* Jur. **Br** die Standorte aus der Mark (70, 88) sind zu streichen (Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41 (1899), S. 107). *B. pallens* c. fr. **Bö** Erzgebirge: Gottesgab (22). *B. pallescens* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81), **R** Elberfeld: Eschbachthal, Wupperthal bei Müngsten und Rüden (71), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. **synoicum** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99). *B. pendulum* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. *Rutheanum* Warnst. **P** Stettin: Damm (122). *B.* **praecox** Warnst. **n. sp.** (Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 40 (1898), S. 58) **Br** Neuruppin; Berlin: Buch (118). *B. pseudotriquetrum* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. *Duvalioides* **Wp** Osche: Sümpfe am Miedzno-See (111), **Bö** Milleschauer (101). *B. rubens* Mitten **Schw** Neuchâtel: La Chaux (80). *B. ruppinense* Warnst. **Br** Berlin: Buch (118). *B. Sauteri* **Schw** Tessin: Lac Cadagno, Val Piora c. fr. (determ. Philib.) (32). *B.* **speirophyllum** Kindb. **n. sp.** = *B. capillare* var. *flaccidum* Schimp.? **Schw** Tessin: Monte Generoso (65), nach AMANN eine Form von *capillare* (4). *B. Stirtoni* **Schw** Tessin: Lugano, Muzzano (65). *B. (Eubryum)* **tenuisetum** Limpr. **n. sp. St** Leibnitz: am Grabenrand vor dem Karrwalde (67). *B. torquescens* **Bö** Prag: Choteč, Tetin (107), **Schw** Tessin: Lugano (65). *B. turbinatum* **Br** Prignitz: Triglitz (51); Berlin: Glindower Thongruben bei Potsdam, Gut Rüdersdorf (88), Buch (118). *B. uliginosum* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. **regulare** Warnst. **n. var. Wp** Elbing: Pulvergrund, auf einem feuchtliegenden Kalkblock (111, 113); eine ähnliche Form: **Br** Mohrin: unweit Dölzig auf nassem Lehmboden von Ruthe gesammelt (111). *B. versicolor* **Wb**

Leutkirch: Ober-Opfingen (50), **B** Memmingen: gegenüber Mooshausen in Menge (50). *B. warneum* **Br** Berlin: Ketzin, Töpchin, Buch (88). *B. (Cladodium)* **Winkelmanni** Ruthe **n. sp.** (*Bryum fallax* am nächsten stehend) **P** Stettin: am Ufer des Carpinsees unweit Ziegenort am 8. Juli 1893 nur in einem Rasen gesammelt, später nicht wieder aufgefunden (96). *Buxbaumia aphylla* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Elberfeld: Burgholz; Müngsten a. d. Wupper gegen Reinshagen (71), **B** Memmingen selten (50). *B. indusiata* **Br** Berlin: Baasee bei Freienwalde (88), **Wb** Waldsee: Mühlhausen, Michelwinnenden, sehr selten (50), **Bö** Böhm. Leipa: Kleis-Berg bei Haida (5, 78).

Camptothecium lutescens var. *fallax* (Philib.) Breidler **T** Ampola bei Trient (66). *Campylopus adustus* **Schw** Tessin: Faido-Gribio (65, 4). *C. flexuosus* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Elberfeld, Barmen, Wupperthal, mehrfach (71), **Bö** Böhmerwald: Eisenstein (20), **Schw** Tessin: Lugano, Muzzano (65); v. *zonata* **W** Brilon: Bredelar und Bruchhäuser Steine (42), **B** Memmingen reich fruchtend (50). *C. fragilis* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **Bö** Prag: Park in Satalic (74), Melnik: bei Ruine Kokořin, im Thale Kaninskýdůl (77). *C. Schimperi* **T** Gossensass: Daxalpe (106). *C. Schwarzii* **Schw** St. Gallen: Murgsee (30). *C. subulatus* **W** westf. Schiefergebirge (42), **B** Memmingen: in Manneberg (50), **Bö** Prag: Štěchovic (107), **Schw** Tessin: Lugano, Biasca (65). *Campylostelium saxicola* **Schw** Hohe Rhône c. fr. (32). *Catharinaea Haussknechtii* **Bö** Prag: Dawle, Čekanic (107). *C. tenella* **Br** Prignitz: Triglitz, Gross-Langerwisch (51); Berlin: Buch (88); *C. undulata* var. **paludosa** Kaulfuss **n. var.** **B** Nürnberg: am Schwarzfärberbach bei Erlenstegen (58). *Catoscopium nigritum* **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried c. fr. (50), **B** Memminger Ried c. fr. (50), **T** Gossensass (106). *Ceratodon conicus* **Schw** Tessin: Val di Bedretto (65), **Schw** Göschenen (65, 4). *C. purpureus* var. *brevifolius* **Bö** Prag: wilde Scharka (97); var. *cuspidatus* Warnst. **Wp** Tuchel (111); var. *Graeffii* **Schw** Pontresina: St Moritz (93). *Cinclidium stygium* **Wp** Altfliess: am Piaceczna-See (111), **Br** Biesenthal: Obersee bei Lanke (88), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **B** Memminger Ried (50), **T** Misurinasee (106). *Cinclidotus riparius* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85), **B** Memmingen (50). *Climacium dendroides* eine Kletterform **B** Bayreuth (66); var *fluitans* Hüben. **R**, **B**, **S** u. a. (66). *Conostomum boreale* **Schw** St. Gallen: Schwarzwand im Murgthal (30). *Coscinodon cribrosus* v. *humilis* Milde **Schw** Tessin: Faido (65); *C. pulvinatus* **Bö** Sazawathal in Mittelböhmen (18). **Crossidium chloronotis** **L.** ‚Prosecco bei Miramare‘ (94). *C. griseum* **T** Ponalfall bei Riva (94). *C. squamigerum* **Bö** Prag: bei Kosorsch und Libschitz c. fr. (108), **L** Moschienizze, Draga (59), **Schw** Waadt: Aclens (26). *Cryphaea heteromalla* **Br** Rathenow (120), **W** Brilon: Bruchhauser Steine (42), **E**

Lothringen: Metz (Parc de la Grange-aux-Ormes) (36). *Cylindrothecium cladorrhizans* (Hedw.) Schimp. Syn. I ex p.; Sulliv. in Europa nur einmal in Siebenbürgen gesammelt. Die Standorts-Angaben aus **E, Bd, Wb, B, O, S, T, St, Schw** sind auf *Cylindrothecium Schleicheri* zu übertragen (66 und GEHEEB in Bot. C. 68 S. 361). *C. concinnum* **Bö** Reichenau a. K. (12, 14), Prag: Motol (107). *C. Schleicheri* cf. *C. cladorrhizans*. *Cynodontium Bruntoni* **R** Elberfeld: Burgholz; Wupperthal: Burg, Balkhausen (71). *C. fallax* **T** Obervernagt im Schnalser Thal; Bad Gastein (94). *C.* **Limprichtianum** Grebe **n. sp.** (subgen. n. *Lyncodontium*) **W** Brilon: Bruchhäuser Steine am Nordosthang des Goldsteines (41). *C. polycarpum* var. *tenellum* **Bö** Prag: Gipfel des Cíhadlo bei Mnichowitz (21). *C. torquescens* **Bö** Prag: Štěchovic, Trnova, Scharka und sonst; Böhmerwald: Widra (107); Widim (78).

Desmatodon latifolius **Bö** Milleschauer (100, 101). *D. systylius* c. fr. **Schw** Maloja; Hörnli bei Zermatt (var. *rotundifolia*); Italien: Piz Umbrail am Stilfser Joch (94). *Dialytrichia Brébissoni* (*Barbula*) **L** Moschienizze, Abbazia (59). *Dichelyma capillaceum* **Wp** Neustadt: Schönwalderhütte, mit *Fontinalis dalecarlica* (72). *D. falcatum* **Bö** Weissbach im Isergebirge: Hegebachschlucht (74). *Dichodontium flavescens* **B** Rhön: Weickersgrüben bei Hammelburg (38), **Schw** Jura: La Chaux (80). *D. pellucidum* **P** Stettin: Julo (122); var. *fagimontanum* **Schw** Tessin: Lugano, Castagnola (65); var. *laevis* Culmann **Schw** Rheinfall (32). *Dicranella cerviculata* **Wp** Elbing und **Op** Pr. Eylau: Ring deutlich entwickelt; derselbe ist in Limpr. Laubm. I S. 329 in der Abbildung angedeutet, die auf Seite 330 enthaltene irrthümliche Angabe ‚Ring nicht differencirt' ist nach brieflicher Mittheilung des Verfassers übersehen worden (55). *D. crispa* **P** Stettin: Buchheide (122), **Br** Berlin: Spandau (Stadtforst) (70), Chorin, Freienwalde (88). *D. Grevilleana* **T** Gossensass: Pflerschthal (106), **Schw** Genf: Sâles (45). *D. heteromalla* var. **circinata** Schffn. **n. var.** **Bö** Böhm. Leipa: im Höllengrunde (98); var. *interrupta* **Bö** Prag: Gipfel des Dablitzerberges (21). *D. humilis* **Wp** Elbing: am Thumberge und im Birkauer Wald (neu für **Op** und **Wp**), an beiden Standorten mit ♂ Blüthen, die bisher unbekannt waren (57), **Bö** Hohenfurth: Hammerleichten (99), Taus in grosser Menge (108). *D. rufescens* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71). *D. Schreberi* **R** Elberfeld: Vohwinkel (71). *D. squarrosa* **Bö** Jeschkengebirge: Karolinsfeld und Karlswald bei Reichenberg (74). *D. subulata* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44). *Dicranodontium circinatum* **Schw** St. Gallen: Murgthal häufig; daselbst auch eine dichtrasige Form mit geraden Blättern, welche aber nicht durchaus mit var. *subfalcatum* übereinstimmt (30). *Dicranoweisia Bruntoni* **Schw** Graubünden: zw. Vals und Zervreila c. fr. (32). *D. cirrata* **Br** Joachimsthal: auf nacktem Sandboden im Kiefernwald am Werbellinsee (114), **R** Elberfeld: Burgholz (71), **Schw** Tessin: Monte Salvatore, Pazzallo (65). *D. compacta* **T** Gossensass: Daxalpe (106). *D. crispula* **H** Adorf in Waldeck (42). *Dicranum albicans* **T** Gossensass: Hühnerspiel, Daxalpe (106). *D. Bergeri* **Op** Goldap: Wald von Gehlweiden (44), **Br** Prignitz: Triglitz, Redlin am Cressin-See (51), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **E** Lothringen: Haspelscheidt (36), **Bö** Neuwiese im Isergebirge c. fr. (76). *D. Bonjeani* **Schw** Tessin: Piora (65). *D. congestum* **Schw** St. Gallen: Murgthal c. fr. (30); var. *flexicaule* **Bö** Jeschken c. fr. (74), **Schw** St. Gallen: Murgthal c. fr. (30). *D. falcatum* **Schw** St. Gallen: Murgsee c. fr. (30). *D. flagellare* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. **falcatum** Warnst. **n. var. Wp** Elbing: im Walde von Drewshof an einer Birke (57). *D. fulvellum* **T** Schnalser Thal: am Hochjoch (94), **Schw** Julierpass c. fr. (93). *D. fulvum* **Wb** Waldsee: zw. Haisterkirch und Rossberg (50). *D. fuscescens* var. *falcifolium* **Br** Berlin: Blumenthal bei Straussberg (70). *D. longifolium* **Bö** Prag: Struharow (18); var. **bulbiferum** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99). *D. majus* **Sw** Flensburg, ♂ Pflanzen wie bei *scoparium* theils in besonderen Rasen, theils im Wurzelfilz der ♀ Pflanzen (115, 121). *D. montanum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp nicht selten fruchtend (44); var. **bulbiferum** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth: Teufelsmauer an Granit (99); var. *truncicolum* (De Not.) Schffn. **Bö** Hohenfurth (99). *D. Mühlenbeckii* **N** Krems (23), **T** Gossensass: Daxalpe (106). *D. neglectum* **Schw** Jura: Chasseron, Aiguille de Beaulmes (80); Gemmi: Arvenwald c. fr. (determ. BREIDLER) (32). *D. scoparium* var. *orthophyllum* **Schw** St. Gallen: Murgthal c. fr. (30). *D. Sendtneri* **Bö** Böhm. Leipa: Hölle, Höllengrund; Riesengebirge: Serpentine der Schneekoppe (98). *D. spurium* **Ms** Schönebeck a. E. (56). *D. undulatum* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86). *D. viride* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **Br** Berlin: Nonnenfliess bei Eberswalde (70), **E** Lothringen: Haspelscheidt (36), **Wb** im Osterwald (50), **B** Memmingen (50), **Bö** Wittingau (74), Hohenfurth: Ruckenhofleichten (99), **Schw** Winterthur: Tössrain, Hubholz, Irchel (31). *Didymodon alpigenus (= rubellus* var. *dentatus)* **Bö** Prag: Dawle; Riesengebirge: Teufelsgärtchen (107), **T** Gossensass: Pflerschthal, Valmingthal (106), **K** Grossglockner (94), **Schw** Jura: La Chaux (80). *D. cordatus* **Bö** Prag: Kalkfelsen bei Slichov (97), **T** Riva (94). *D. cylindricus* **E** Lothringen: Metz (36); var. *irriguus* **T** Kurzras am Hochjoch (94). *D. giganteus* **B** Memminger Ried (50), **Bö** Prag: Konojed, Weisser Berg (107). *D. luridus* **Bö** Prag: Zlichow, St. Procop, Kuchelbad und sonst (107), **L** Moschienizze, Albona (59), **Schw** Piz Languard (93). *D. rigidulus* **Br** Berlin: Gr. Behnitz bei Nauen (88), **R** Elberfeld: im Wupperthal verbreitet (71), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85); var. *densus* **Br** Joachimsthal auf erratischem Block (114); var. **propagulifera** Schffn. **n. var. Bö** Riesengebirge: Nieder-Rochlitz (98, irrthümlich als *Barbula gracilis* var. *propagulifera* aufgeführt; 99); Hohenfurth, Wittighaus (99, 21); Prag: zw. Karlstein und Beraun (21). *D. rubellus* **E** Lothringen: Metz (36); var. **confertus** Vel. **n. var.** **Bö** Prag: Motol, Königssaal (= Zbraslav), Kuchelbad (107); var. *intermedius* **Wp** Elbing: bei Hütte im Karschauer Grunde auf Stein (neu für **Op** und **Wp**) (57), **Br** Freienwalde a. O. (88), **Bö** Centralböhmen: Neuhütten bei Beraun (21); Erzgebirge: bei Elbeken (22). *D. rufus* **T** Gossensass: Hühnerspiel (106). *D. spadiceus* **Hc** Harz: bei Treseburg an der Chaussee nach der Rosstrappe (69), **T** Gossensass: Pflerschthal, Hühnerspiel (106); var. **siluricus** Vel. **n. var.** **Bö** Prag: Libschitz (107). *D. tophaceus* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86), **Br** Berlin: Ketzin c. fr.; Zossen: Schöneicher Plan c. fr. (88); var. **laxus** Kindb. **n. var.** **Schw** Tessin: Lugano, Castagnola (65). *Diphyscium foliosum* **R** Elberfeld: Wupperthal (71). *Discelium nudum* **Bö** Wittingau: beim Rosenberger Teiche (108). *Dissodon splachnoides* **K** Glocknerhaus (94), **Schw** Zermatt: Gorner Grat (93). *Distichium inclinatum* var. *tenue* **K** Franz-Josephshöhe am Grossglockner (94). *Ditrichum flexicaule* **R** Elberfeld: Neanderthal (71). *D. glaucescens* **Wb** Waldsee: Breitmoos bei Wolfegg (50). *D. homomallum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **Br** Berlin: Spandau (Stadtforst), Freienwalde (70); Prignitz: Triglitz (51), **R** Elberfeld: Neanderthal; Wupperthal (71). *D. pallidum* **Br** Berlin: Chorin, Eberswalde (70), Freienwalde (70, 88), **R** Elberfeld, Barmen, Remscheid mehrfach (71), **Bö** Prag: Dawle, Trnova und sonst. (107). *D. tortile* **Bö** Böhm. Leipa: Habstein; Khaa: Schnauhübel (78); var. *pusillum* **Bö** Prag: Troja (107). *D. vaginans* **Hc** Harz: im Brockengebiet häufig (69), **Wb** Waldsee: zw. Osterhofen und Mühlhausen (50), **Bö** Hořovic: Lochowic; Čekanic; Böhmerwald: an der Widra; Riesengebirge: Spindelmühl (107). *Dryptodon Hartmani* **Br** Prignitz: Sagast, Porep (51), **R** Elberfeld: zw. Burg und Glüder (71); var. **crispa** Röll **n. var.** **T** Riva: Varonefall (94); var. *epilosa* **Br** Prignitz: Sagast (51).

Encalypta apophysata **T** Cortina; Franzenshöhe am Ortler (94), Gossensass: Daxalpe, Zragerrücken (106), **K** Glocknerhaus (94). *E. ciliata* **P** Stettin: Julo (122), **Br** Berlin: Erkner (70), **R** Wupperthal: Glüder (71); var. *microstoma* **Schw** Genf: Tête-Pelouse (45). *E. commutata* **T** Gossensass: Daxalpe (106), **Schw** Jura: Chasseron (48). *E. contorta* **Br** Berlin: Erkner, Straussberg, Buckow (70), **Ms** Schönebeck a. E. (56); var. **adpressa** Schffn. **n. var.** **Bö** Hohenfurth (99). *E. longicolla* **Schw** Jura: Suchet, Mont d'Or (80,3), Chasseron, Creux du Van (3). *E. rhabdocarpa* **Schw** Jura: Chasseron (48); var. **eperistomiata** Limpr. **n. var.** **W** Brilon: über dem Messinghäuser Tunnel (42); var. *leptodon* **T** Gossensass: Daxalpe (106), **Schw** Genf: Pointe des Brasses (45), Tessin: Monte Generoso (65); var. *pilifera* **Schw** Piz Languard (93). *Entosthodon fascicularis* **Br** Prignitz: Steffenshagen (51), Berlin: Freienwalde (88), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71). *Ephemerella* *recurvifolia* **Bö** Kuttenberg: Oužic (107), **Schw** Winterthur: Töss (31), Waadt: Aclens (26). *Ephemerum serratum* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **E** Lothringen: Metz (36). *Eucladium verticillatum* var. **crispum** Röll **n. var.** **T** Riva: Varonefall (94). *Eurhynchium circinatum* **T** Riva (94), **L** Moschienizze, Draga, Abbazia (59), **Schw** Malojapass (93,4). *E. cirrosum* var. **Breidleri** Limpr. **n. var.** Friaul: bei Chiusaforte (66); var. *Funckii* **B, T, K, St, Schw** (66); var. *Molendoi* **B, T, K, Schw** (66). *E. crassinervium* **S** Liechtensteinklamm (94); var. *turgescens* **Bö** Prag: Wilde Scharka (100). *E. depressum* **R** Elberfeld: im Burgholz (71). *E diversifolium* **S, T, K, St** (66), **Schw** (66), Zermatt: Hörnli (93). *E. germanicum* Rhön, nur einmal am Grunde einer Buche (38), **Schw** Jura: Ste-Croix: la Chaux (80; 4); Tessin: Faido, beim Hôtel Angelo (4; cf. 66 des vorigen Berichtes); f. *saxicola* Rhön: auf Basalt, Phonolith, seltener Sandstein, nicht auf Kalk (38). *E. hians* **Br** Berlin: Biesenthal, Chorin (88), **Schw** Tessin: Lugano (cf. Bottini Contributo 1891). *E. myosuroides* **Bö** Gabel: Grossmergthal c. fr. (16). *E. pumilum* **B** Rhön: Eschenbacher Wäldchen bei Hammelburg (Flora 1884, Nr. 2, S. 26 und Bot. C. 73, S. 178). *E. Schleicheri* **Br** Joachimsthal: Werbellinsee (114), **Bö** Prag: Kralup; Všetat; Oustí a. d. Adler (= Wildenschwert) u. a. (107). *E. speciosum* **Wp** Tuchel: Hölle bei Schwiedt (111). *E. Stokesii* var. **densum** Warnst. **n. var.** **Br** Prignitz: Triglitz (51). *E. striatulum* **Bö** Böhm. Brod: Poříčan (107); Prag: St. Prokop (100), **Schw** Winterthur: Hochwacht, Irchel (31); var. *cavernarum* **Bö** Prag: Tetin (108); var. **myurum** Röll **n. var.** **T** Zillerthaler Alpen: Berliner Hütte (94). *E. striatum* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86). *E. strigosum* **Bö** Jeschkengebirge: Eckersbach (75); var. *imbricatum* **Bö** Bensen: Kleinwöhlen; Böhm. Leipa (78); var. **lignicola** Limpr. **n. var.** **T** Innervillgraten, Lienz (66); var. *praecox* **Bö** Prag: Libschitz (108). *E. Swartzii* **Br** Freienwalde: Baasee c. fr. (88). *E. Teesdalii* **Bö** Prag: St. Johannes-Stromschnellen bei Štěchovic; Spindelmühl im Riesengebirge (107). *E.* **ticinense** Kindb. **n. sp.** = *E. Teesdalii* var. *ticinense* Kindb. 1892 **Schw** Tessin: Lugano, Madonna della Saluta, Monte Caprino (65, 4). *E. Tommasinii (Vaucheri)* **H** Rhön (38), **Wb** Leutkirch: Marstetten; Waldsee: Eberhardszell (50), **B** Memmingen: Rottenstein (50), **Bö** Prag: Tetin (108; cf. 107). *E. velutinoides* **Schw** Jura: Gorges de Covatannaz (80).

Fissidens adiantoides subsp. **subtaxifolius** Kindb. **n. subsp.** **Schw** Tessin: Lugano nahe Madonna della Salute (65). *F. Arnoldi* **Bö** Čekanic (107). *F. bryoides* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81); var. *gymnandrus* **Schw** Winterthur: Brünggberg (31); var. *Hedwigii* **Wp** Elbing: Schlucht der Hoppenbäk bei Roland und am Hommelufer in der städtischen Forst Eggerswüsten (neu für **Op** und **Wp**) (57), **Bö** Prag: St. Prokop (107, 97); Böhm. Leipa, Neuschloss (98); var. *inconstans* **Bö** Prag: im Baumgarten und Radotiner Thale (97). *F. crassipes* var. *curtus* **Bö** Čekanic (107). *F. decipiens* **Br** Berlin:

Blumenthal bei Straussberg (118), **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Prag: Neuhütten im Wusnitzthale; Böhm. Leipa: Kleis-Berg bei Haida (74). *F. exilis* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **Bö** Reichenau a. K. (14). *F. incurvus* **Bö** Reichenau a. K. (14). *F. Mildeanus* **Schw** Zürich: Eglisau; Aargau: Aarau, Rheinfelden (4). *F.* **nanus** Warnst. **n. sp.** **Wp** Tuchel: Chaussee nach Eichberg an Böschungen (111). *F. osmundioides* **Br** Prignitz: Triglitz, Redlin am Cressin-See (51), **Br** Berlin: Spandau, Wannsee (70). *F. pusillus* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44), **Bö** die Standorte Böhm. Leipa: Wassergrund und Hölle (Lotos 1890, S. 10) sind auf *Fissidens bryoides* zu übertragen (98). *F. rivularis* **Schw** Lugano (4). *F. rufulus* **Bö** Pardubitz: Nemošcitzer Mühle c. fr. (97). *F. taxifolius* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86). *Fontinalis antipyretica* var. *gigantea* Sull. **Bö** Haida bei Böhm. Leipa (98). *F. dalecarlica* **Wp** Neustadt: in dem von Jellenschmühle abfliessenden Bache in der Gegend von Schönwalderhütte eine flutende Form bis 1 *m* lang (72). *F. gracilis* **H** Rhön auf Basaltblöcken des Sengenbaches c. fr., Flora 1871, S. 13 irrthümlich als *F. squamosa* angegeben (38), **Bd** Ichenheim (117). *F. squamosa* c. fr. **Bö** Böhmerwald: Salnau (21). *Funaria microstoma* **Schw** Tessin: Monte Generoso; Graubünden: Schynstrasse (65).

Grimmia alpicola **Schw** Tessin: Lugano, Monte Salvatore (65). *G. andreaeoides* **T** Gastein: Nassfeld; Zillerthaler Alpen: Berliner Hütte (94). *G. anodon* **H** Waldeck: Eisenberg bei Helminghausen (42), **Bö** Prag: Velika Hora bei Karlstein; Choteč (107), **T** Gossensass (106). *G. arenaria* **Schw** Tessin: Faido, Piumogna (65). *G. atrofusca* **Schw** St. Gallen: Gipfel des Speer (30). *G. commutata* **R** Elberfeld: im Burgholz und bei Müngsten (71). *G. crinita* **Schw** Tessin: Lugano u. a. (65). *G. decipiens* **Br** Prignitz: Mansfeld (51); Oderberg (88), **B** Memmingen sehr selten (50), **Bö** Hohenfurth (99), **T** Bozen; Sterzing (94). *G. elatior* **Bd** Feldsee (49), **T** Vent im Oetzthal (94); var. *asperula* **T** Ortlergebiet: Hintere Schöntaufspitze (94), *G. flaccida* **Schw** Tessin: Lugano, Breganzona (65). *G. funalis* **Bd** Feldsee (49), **Bö** Böhm. Leipa: Kleis bei Haida (78). *G.* **gymnostoma** Culmann **n. sp.** **Schw** Appenzell: Ebenalp, Hoher Kasten (29). *G. leucophaea* **Sw** Sylt: Westerland (52), **Br** Prignitz: Steffenshagen, Preddöhl (51). *G.* **Limprichti** Kern **n. sp.** steril **T** Cimon della Pala über dem Rolle-Pass (60). *G.* **longidens** Phil. **n. sp.** **Schw** Zürich: Bürloch (91). *G. montana* **Bö** Prag: Wilde Scharka (107). *G. Mühlenbeckii* **Br** Prignitz: Sagast (51), **H** Waldeck: Eisenberg bei Helminghausen, Adorf (42); var. *propagulifera* **Bö** Hohenfurth (99). *G. orbicularis* **B** Rhön: Grosser Lindenberg bei Ostheim (weimarsche Enclave), bei Hammelburg zahlreich (38), Memmingen (50). *G. plagiopoda* **Bö** Prag: Kralup (107). *G. subsulcata* **Schw** Tessin: Faido (65). *G. sulcata* **Schw** Tessin: Lugano, Breganzona (65). *G. ter-*

gestina **Schw** Tessin: Lugano, Breganzona (65). *G. torquata* **T** Griesbergthal (106). *G. trichophylla* **Br** Berlin: Chorin, Freienwalde (70); Prignitz: Putlitz, Pritzwalk (51), **Bö** Schwarz-Kostelec (107); f. *epilosa* **Br** Joachimsthal (114). *G. triformis* **Schw** Tessin: Lugano, Biogno-Muzzano (65, 4). *G. unicolor* **Bö** Riesengebirge: Teufelsgärtchen (107); Böhmerwald (104). *Gymnostomum calcareum* **E** Lothringen: Metz (36), **B** Memmingen, sehr selten (50). *G. rupestre* **B** Memmingen, sehr selten, aber zahlreich (50). *Gyroweisia tenuis* **W** Brilon: Cansteiner Mühlenthal (42), **Wb** Leutkirch: Aitrach, Thannheim (50), **B** Memmingen, nicht selten (50), **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Prag: Kralup, Schwarz-Kostelec; Ondřejov (107), **Schw** Tessin: Lugano (4); Appenzell mehrfach (32). *Habrodon Notarisii* **L** Istrien: Moschienizze (59). *Heterocladium squarrosulum* **H** Waldeck: Adorf (42), **Bö** Pisek c. fr. (74), **Schw** Chamonix: Col de Balme, Flegère (93). *Homalothecium Philippeanum* **Bö** Jeschkengebirge: Hanichen c. fr. (76); zu streichen der Standort ‚Roll an der Ruine‘ (98). *H. sericeum* var. **parvulum** Vel. **n. var.** **Bö** Prag: Dawle; Böhm. Brod (107). *Hylocomium brevirostrum* **Br** Prignitz mehrfach (51). *H. loreum* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81), **Br** Prignitz: Jacobsdorf (51). *H. rugosum* **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Elberfeld: Dornap (71); var. **strictum** Röll **n. var.** **Schw** Zermatt: Gorner Grat (93). *H. Schreberi* var. **dentatum** Bauer 1897 **n. var.** **Bö** Karlsbad: Hans Heiling (16); eine var. *dentatum* nahe stehende Form **Bö** Prag: Nenačovic (19). *H. squarrosum* var. *subpinnatum* **Bö** Isergebirge: Nordseite des Buchberges (78), **Schw** Jura: Chasseron, Suchet (80). *H. umbratum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp (44), **Bö** Eisenstein: „Einöde“ (19); Prachatitz c. fr. (15). *Hymenostomum Meylani* Amann **Schw** Jura: Chasseron, Suchet, cf. Ber. schw. bot. Ges. 1893, S. 3 (3), Creux du Van, Mont d'Or, Chasseral, Aiguille de Beaulmes (80). *H. microstomum* **E** Lothringen: Metz (36). *H. rostellatum* **Bö** Prag: Krče (107), **T** Riva: Ponalfall (94). *H. squarrosum* **Bö** Böhm. Leipa (98), Prag: Cibulka (107). *Hymenostylium curvirostre* var. *cataractarum* **T** Riva: Varonefall (94). *Hyocomium flagellare* **R, E, Wb, B, Schw** (66), **Bö** Taus: Tscherchowgipfel (108). *Hypnum aduncum* (non L.) Hedw. **Op, Wp, Os, W, B** (66); var. *intermedium* Schimp. **Op, Sl, B** (66). *H. aurantiacum* **Op** Lyck (66). *H. chrysophyllum* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86); var. **subfalcatum** Warnst. **n. var.** **Wp** Tuchel: Hölle bei Schwiedt (111). *H. commutatum* **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71). *H. cordifolium* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81), **Bö** Prag: Modřan (16). *H. Cossoni* **Op, P, Ns, Br, Sl, W, B, S, Schw** (66). *H. cupressifolium* var. **pinnatum** Warnst. **Br** Prignitz: Triglitz, Sagast (51); var. **strictifolium** Warnst. **Br** Prignitz: Steffenshagen, Jacobsdorf (51). *H. decipiens* **W** Brilon: an den Quellbächen der Diemel, Hoppeke und Ruhr längs der waldeckschen Grenze (42). *H. dilatatum* **Schw** St. Gallen: Bäche ob dem oberen Murgsee (30). *H. elodes* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **Bö** Prag: Černošic, Ondřejov (107); var. *falcatum* **Wp** Tuchel: Wozivoda, Hellfliess (111). *H. eugyrium* **Bö** Gr. Kessel im Riesengebirge teste LIMPRICHT (98), Isergebirge: Buchberg (78), **S** Liechtensteinklamm c. fr. (94). *H. exannulatum* **Wp** Putzig: Zarnowitzer Bruch (39), **Br** Berlin: Buch c. fr. (88), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71). *H. falcatum* **Br** Prignitz: Falkenhagen (51). *H. fastigiatum* **Schw** Graubünden: Filisur (2). *H. fertile* **Schw** Tessin: Lugano, Monte Salvatore (65). *H. giganteum* **Schw** Tessin: Faido, Dalpe (65). *H. Haldanianum* **Bö** Böhmerwald: Mader; Chotěboř (Weidmann), die letzte Angabe bedarf der Bestätigung (107). *H. imponens* **Br** Prignitz: Triglitz, Heide am Treptow-See (51), **Bö** Riesengebirge: Riesengrund (107) *H. incurvatum* **P** Stettin: Buchheide (122). *H. irrigatum* (= *virescens* Boulay) **B** Memmingen: Lautrach, Wolfertschwenden (50), **Bö** Jeschken: im Bache, der vom ‚Böhmischen Franz' gegen Světla fliesst (66, 76), **T** Brennerbad; Schloss Tratzberg bei Jenbach (94). *H. Kneiffii* var. *aquaticum* **Op** (66); var. *laxum* **Sl, W, S** (66). *H. Lindbergii* **Br** Prignitz: Mertensdorf (51), **Bö** Prag: Wschenor (19). *H. lycopodioides* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **B** Memmingen: Schorenmoos (als *H. Wilsoni* vertheilt) (50). *H. molle* **Bö** Isergebirge: in der Wittig bei Weissbach (78). *H. molluscum* **Br** Prignitz: Triglitz, Mertensdorf (51); Beeskow: Ostufer des Scharmützelsees c. fr. (118), **Ms** Döben (56), **Bö** Reichenau c. fr. (14); var. *condensatum* **Bö** Prag: Prokopithal, Oberkuchelbad (16); f. **elongata** Matouschek **Bö** Eisenbrod: am Eingange in den Řik (76). *H. ochraceum* Böhmerwald: in Bächen um Hinterhäuser (104), **Schw** Wallis: Zermatt (93), Barberine-Thal (53). *H. pallescens* **Schw** Graubünden: Haidsee bei Vatz (4; cf. 66 des vorigen Berichtes). *H. palustre* **Bö** Hohenfurth: an der Mauer der Stiftskirche (99). *H. polycarpum* var. *gracilescens* **Hc** Harz (66); var. *tenue* **Me, Hc** Harz (66). *H. polygamum* **B** Memmingen: Hochmoor bei Pless (50), **Bö** Prag: Libschitz, Štěchovic; Všetat; Oužic; Riesengeb.: Spindelmühl (107). *H. pratense* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81), **Br** Prignitz: Triglitz, Mansfeld, Redlin (51); Berlin: Grunewald c. fr. Biesenthal, Eberswalde (88), Birkenwerder, Fangschleuse, Friedrichshagen, Straussberg (70), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **B** Rhön Bischofsheim: unterhalb des Rhönhäuschens (38). *H. procerrimum* **K** Glocknerhaus, **L** Dolinen bei Prosecco (94), **Schw** Tessin: Monte Generoso (65). *H. pseudofluitans* **Op. Wp, Sl** (66), **B** Memmingen: zw. Kronburg und Illerbeuren (50). *H. pseudostramineum* C. M. **Op Wp, Br, Sl, Hc** Halle a. S. **W** (66), **T** Oetzthal: Zwischen Vent und dem Hochjochhospiz (94). *H.* **purpurascens** (Schimp.) Limpr. **n. sp. Sl, Hc, E, Bd, B, S, T, K, St, Schw** (66). *H. reptile* **Bö** Isergebirge: Sieghübel, Buchberg (78); Eisenstein: „Einöde" c. fr. (19). *H. Sauteri* **Schw** Jura: Chasseron, Suchet u. a. (80), Graubünden: Filisur c. fr. (2).

H. Schulzei Limpr. **n. sp. Bö** Riesengebirge: zw. Elb- und Schneegrubenbaude, Wiesenbaude (66). *H. Sendtneri* **Br** Berlin: Gr. Köhris (88), Jungfernheide (66). *H. Sommerfeltii* **P** Rügen: Stubbenkammer (68). *H. stellatum* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81). *H. stramineum* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp c. fr. (44), **Sw** Sylt (52); f. **atroviride T** Zillerthaler Alpen: Berliner Hütte (94). *H.* **subplumiferum** Kindb. **n. sp. Schw** Göschenen (65, 4, nach AMANN wahrscheinlich eine Form von *Hypnum molluscum*). *H. sulcatum* var. *subsulcatum* **Br** Berlin: Stienitzsee bei Rüdersdorf (88), **Bö** Riesengebirge: Teufelsgärtchen (107). *H. trifarium* **Wp** Pr.-Stargard: Sumpf am Niedatz-See bei der Unterförsterei Hartigsthal (25a, 57); Altfliess: Piaceczna-See (111), **Bd** Konstanz: Wolmatinger Ried (49), **B** Memmingen: Schorenmoos ober Grönenbach c. fr. (50). *H. uncinatum* **Wp** Putzig: Forst Darslub (39), **P** Stettin: Glambeck-See (122), **Sw** Sylt (52). *H. Vaucheri* **Bö** Prag: Prokopithal (15, 16), Oberkuchelbad, Hluboćep; Podhor (16); Milleschauer (20). *H. vernicosum* **Schw** die Standorte Aargau: Dietikon, Bremgarten, Wohlen (66) sind zu streichen (GEHEEB in Bot. C. Beih. 8, S. 18).

Isothecium myosuroides **R** Wupperthal mehrfach (71). *I. myurum* var. **longicuspis** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth; die Var. bringt *I. myurum* und *Hypnum Haldanianum* in engste Berührung (99); var. *scabridum* **Bö** Berg Mednik an der Sazava (97); Leipa: Kummergebirge (98); var. *vermiculare* Mol. **Bö** Schwarzwassergrund im Riesengebirge (98).

Leptobarbula berica (= *Trichostomum tenue* Br. eur.) **Bö** Prag: Radotinerthal (107). *Leptodon Smithii* **T** Riva: Varonefall (94), **L** Moschienizze (59). *Leptodontium styriacum* **S** zu streichen der Standort: zwischen Salzburg und dem Königssee (94), das betreffende Moos ist *Zygodon gracilis* (RÖLL in Hedw. 38, S. 262). *Leptotrichum zonatum* **Schw** Wallis: Susten (32). *Leskea catenulata* **B** Memmingen, sehr selten (50), **Bö** Prag: Kloster St. Iwan bei Beraun (76). *L. polycarpa* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85) *L. tectorum* **B** Memmingen: auf alten Hausdächern der Stadt nicht selten (50), **Bö** Wittingau teste Warnstorf (74), Prag: Radotiner Thal (108). *Leucobryum glaucum* var. *rupestre* Breidl in sched. **Bö** Leipa (21).

Meesea longiseta **Op** Oletzko: Wald von Kleszöwen (44), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **B** Memmingen: Grönenbacher Schlossberg, Plesser Hochmoor (50), **Bö** Wittingau: Borkovic, Mažic; Prag: Štiřin; Schluckenau: Georgswalde (107). *M. trichodes* **Br** Prignitz: Redlin am Cressin-See (51), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50); var. *alpina* **Schw** Jura: Chasseron (48). *M. triquetra* **Op** Oletzko: Wald von Kleszöwen (44), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50). *Microbryum Floerkeanum* **Schw** Winterthur: Flaach (31). *Mielichhoferia nitida* **T** Gossensass: Daxalpe (106). *Mniobryum albicans* **Wp** Elbing: Vogelsang c. fr. (55). *M. vexans* **T** Gossensass: Pflerschthal (106). *Mnium affine* var. *integrifolium* Lindb. **Br** Berlin: Jungfernheide; Fürstenwalde; Freienwalde (88). *M. cinclidioides* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Jodupp c. fr. (44), **Bö** Isergebirge: beim Wittighause c. fr. (74). *M. cuspidatum* **Ns** Ostfries. Inseln: Spiekeroog (81). *M. hymenophylloides* **B** Böhmerwald: Helmbach (104), **Schw** Jura: Chasseron (3); Wallis: Mauvoisin im Bagnethal (1). *M. lycopodioides* **T** Gossensass: Valmingthal, Hühnerspiel (106). *M. medium* **W** Brilon: Beringhausen (42), **B** Rhön: am Kreuzberg im Unterweissenbrunner Hochwalde c. fr. (38), **T** Gossensass: Valmingthal (106). *M. orthorrhynchum* **H** Waldeck: Cansteiner Mühlenthal (42), **B** Memmingen: Reichholzrieder Moor (50). *M.* **pseudo-Blyttii** Amann **n. sp.** **Schw** Vereinathal (Graubünden): Nordabhang des Pischa (4). *M. punctatum* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86); var. **macrophyllum** Warnst. **Br** Prignitz: Triglitz (51). *M. rostratum* **Br** Prignitz: Wolfshagen, Gross-Langerwisch (51). *M. rugicum* **B** Rhön: Schwarzes Moor, **Hc** Coburg: Mönchröden (38). *M. Seligeri* **H** Rhön c. fr. Seiferts: Abhang des Querenbergs (38). *M. serratum* **Br** Prignitz: Wolfshagen, Gross-Langerwisch, Triglitz (51). *M. spinosum* **B** Memmingen: Dickenreiser Wald c. fr. (50). *M. spinulosum* **H** Rhön Rössberg bei Reinhards (38). *M. stellare*, eine forma, die bisweilenDoppelzähne zeigt **Bö** Hohenfurth (99). *M. subglobosum* **T** Suldenthal am Ortler (94). *Molendoa Sendtneriana* **Bö** Prag: Kralup; Riesengebirge: Teufelsgärtchen (107). *Myurella Careyana* Sull. **Schw** Jura: Suchet (3), Aiguille de Beaulmes, Mont-Tendre (80).

Neckera complanata var. *longifolia* **Bö** Hohenfurth, auf Granitblock (99); var. *secunda* Gravet **Wp** Osche: Wolfsschlucht bei den Zatocken (111), **Bö** Prag: Kalkfelsen bei St. Prokop (97). *N. crispa* var. *falcata* **Bö** Prag: Radotin (97). *N. oligocarpa* **Bö** Böhmerwald: Debrnik (107). *N. pennata* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85), **Schw** Tessin: Faido (65). *N. pumila* **Br** Prignitz: Putlitz, Telschow, Wolfshagen (51): Berlin: Chorin (88), Freienwalde (118), **R** Wupperthal: Remscheid (71), **Bö** Kunčic; Böhmerwald: Stubenbach, Eisenstein (107). *N. turgida* **H** Rhön: an Basaltwänden der Nordseite des Rabensteins in grosser Menge, hier auch mit zwei Früchten (38), **Bd** bei Posthalde im Höllenthal (49), **Schw** Jura: Creux du Van, Poita Raisse, Aiguille de Beaulmes, Mont d'Or (80); var. **jurassica** Amann 1896 (3) = *N. jurassica* Amann in sched. 1892 **Schw** Jura: Chasseron (cf. Ber. schw. bot. Ges. 1895 S. 104).

Octodiceras Julianum (*Conomitrium*) **Schw** Tessin: Lugano, Massagno (65). *Oncophorus Wahlenbergii* f. *atroviridis* **T** Ortlergebiet: Schaubachhütte (94). *Oreas Martiana* **T** Gossensass: Daxalpe, Hühnerspiel (106). *Oreoweisia Bruntoni* **Bö** Hans Heiling; Dallwitz; Giesshübel c. fr. (94). *O. serrulata* **Bd** Belchen im ‚Schneiderkamin‘ (49), **Schw** Tessin teste Venturi (73). *Orthothecium intricatum* **Bö** Prag: Tetin, Kosoř; Spindelmühl im Riesengebirge (107). *Orthotrichum alpestre* **Schw** St. Gallen: Murgthal (Schwarzwand) c. fr. (30); Tessin: Faido, Piumogna (65). *O. anomalum* var. **octostriatum** Schffn. **n. var. Bö** Prag: St. Prokop; Milleschauer (100). *O. Braunii* **Bö** Prag: Štechovic; Rožmitál (107). *O. cupulatum* **P** Stettin: Löcknitz (122), **Schw** Tessin: Lugano, Gipfel des Monte Salvatore (65); var. **calcareum** Vel. **n. var. Bö** Prag: St. Prokop (107). *O. fastigiatum* **Bö** Hohenfurth auch auf Steinen (99)., **Schw** Tessin: Lugano, Cione, Faido (65). *O. gymnostomum* **Br** Berlin: Blumenthal bei Straussberg (an Zitterpappel) (118), **Bö** Rožmitál (107). *O. Killiasii* **K** Gamsgrube (106), **Schw** Zermatt: Gorner Grat (93). *O. leucomitrium* **Wb** Leutkirch: Illerthal bei Bonlanden (50), **Schw** Jura: Sainte-Croix (Forêt des Etroits) (80). *O. Lyellii* **Ns** Ostfries. Inseln: Baltrum (82). *O. nudum* **H** Rhön: früher als *O. cupulatum* var. *riparium* angeführt (38), **Bö** Prag: Scharka, Kuchelbad; Milleschauer (107); Beneschau im Konopišter Bache (97); var. *Rudolphianum* Vent. **Schw** Gemmi det. Venturi (93). *O. obtusifolium* **Bö** Hohenfurth, auch auf Steinen (99). *O. pallens* var. *saxicolum* Burchard **Bö** Ober-Hohenelbe (98). *O. patens* **Br** Joachimsthal: vor Baerendickte (114). *O. pumilum* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *O. rivulare* **Schw** Waadt: beim Dorf Le Brassus, auf einem Baum am Ufer der Orbe c. fr. (32). *O. Rogeri* **Schw** Jura: La Chaux (80). *O. rupestre* **Br** Berlin: Eberswalde an der Chaussee nach Angermünde (70); var. **altovadiense** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99). *O. Sardagnanum* **Bö** Prag: Karlstein (100), **T** Schluderbach, Misurinasee (106), **Schw** Jura: Les Rasses bei Ste.-Croix c. fr. det. Venturi (32). *O. saxatile* **Br.** Berlin: Rüdersdorf (88), **Hc** Rhön: Geisa (38), **Bö** Prag: Karlstein (97, 107), Wschenor (19). *O. Schimperi* **Bö** Prag: Wschenor (19). *O. Schubartianum* Lor. var. *papillosa* Culm. **Schw** Göschenenthal auf Granitblöcken (32). *O. stramineum* var. *defluens* Vent. **Bö** Hohenfurth an Weiden (99). *O. Sturmii* **Br** Joachimsthal (114); var. **Bauerianum** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99). *O. tenellum* **L** Moschienizze (59). *O. urnigerum* **Schw** Tessin: Faido, Figione (65).

Phascum curvicollum **Schw** Waadt: Aclens (26). *Ph. Floerkeanum* **Bö** Prag mehrfach (107). *Ph. piliferum* **H** Rhön: Fulda; **Hc** Rhön: Geisa (38), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *Philonotis adpressa* **Bö** Spindelmühl, Elbwiesen, kleiner Teich, (107), Oberes Weisswasser unterhalb der Wiesenbaude (98). *Ph. alpicola* **K** Glocknerhaus (94), **Schw** Tessin: Taverne, Monte Zenone, Faido, Piora, Molare, Val di Bedretto (65). *Ph. Arnellii* **Wp** Schwetz: Marienfelde (43), **Br** Berlin: Buckow (88), **Bö** Wittingau (74). *Ph. caespitosa* **P** Stettin: Ferdinandstein (122), **Ms** Schönebeck a. E. (56), **Bö** Prag: Stiřin (19). *Ph. calcarea* **P** Stettin: Finkenwalde (122), **Br** Berlin: Buch (88); var. **fluitans** Matouschek **n. var. Bö** Jeschken: unterhalb des ‚Böhmischen Franz‘ mit *Hypnum irrigatum*, **B** Weissenburg i.

Franken (79); var. *mollis* **T** Berliner Hütte (Zillerthaler Alpen) (94). *Ph. fontana* var. **atrata** Röll **n. var. T** Berliner Hütte (Zillerthaler Alpen) (94). *Ph.* **lusatica** Warnst. **n. spec. Br** Bobersberg: Kiesausstich am Gubener Weg (116). *Ph. marchica* **Br** Berlin: Tegel, Buch, Gr. Köris (88), **B** Memmingen: bei der Ewiesmühle sehr selten (50), *Ph. seriata* Italien: Piz Umbrail am Stilfser Joch (94), **Br** Templin: Boitzenburg (121), Berlin: Buch (118). *Ph. tomentella* Mol. **Schw** Appenzell: Hoher Kasten ♂ (32). *Physcomitrella patens* **Wp** Schwetz: Luschkowko (44), **P** Stettin: Finkenwalde (122), **Bö** Wittingau (74). *Physcomitrium eurystomum* **Br** Berlin: Steglitz (88), **Bd** Ichenheim (117), **Bö** Wittingau; Roztok; Dawle; Čekanic (107), *Ph. pyriforme* var. **cucullatum** Schffn. **n. var. Bö** Brüx: am Tschauscher Teiche (100). *Ph. sphaericum* **Br** Berlin: Steglitz mit *Pleuridium nitidum* (88), **R** Elberfeld: Sonnborn (71), **B** Rhön: in Unter-Filke bei Fladungen mit *Pleuridium nitidum* (38). *Plagiobryum Zierii* **T** Gossensass: Pflerschthal (106), **Schw** im Jura verbreitet (80): Chasseron (48). *Plagiopus Oederi* **R** Elberfeld: Neanderthal (71). *Plagiothecium curvifolium* (66) **P** Stettin: Buchheide (122), **Sw** Sylt (52), **Br** Berlin: Spechthausen bei Eberswalde (70), **W** Brilon: bei Bredelar häufig (42), Bielefeld: Hünenburg (50), **B** Memmingen selten (50), Fichtelgebirge: Waldstein, Schneeberg über Bischofsgrün (50), **Bö** Hohenfurth (99) und sonst an vielen Stellen (100), **Schw** Jura: Suchet; Davos (4). *P. denticulatum* var. *densum* **Bö** Jeschken (100); var. *laetum* **Schw** Zürich: bei Fellanden auf errat. Blöcken c. fr., das innere Peristom z. T. mit Cilien (32); f. *propagulifera* Ruthe **P** Swinemünde (66), **Bö** Erzgebirge: Weipert (15 als var. **Schaueri** Bauer = f. *bulbillifera* Bauer in sched.); var. *sublaetum* **Sl** Riesengebirge, **St** mehrfach (66), **Bö** Hohenfurth (99). *P. depressum* **Hc** Rhön: Geisa (Bot. C. Beih 7, S. 328). *P. elegans* **Br** Berlin: Falkenberg bei Freienwalde, Freienwalde (70), **R** Elberfeld: im Burgholz; im Wupperthal mehrfach (71); var. *nanum* **Bö** Prag: Scharka; Böhm. Leipa: Haida (100); var. *Schimperi* **Br** Prignitz: Hainholz bei Pritzwalk, Hainholz bei Putlitz, Triglitz. *P. latebricola* **Br** Berlin: Nicolassee bei Wannsee (70), Joachimsthal (114); Chorin (118); Prignitz verbreitet (51), **W** Brilon: Bredelar (42), **Bd** Freiburg: im Mooswald (49), **Bö** Prag: Kosorsch, Jevan, St. Prokop, Scharka (107) **Schw** Waadt: Château d'Oex c. fr. (4). *P. neckeroideum* **Bö** Wittingau: Mažic (107). *P. noricum* **S** Pinzgau: Krimlerfall, Dorfer Oed, Stubachthal; **Schw** Graubünden: Campsut im Averserthal (66), St. Gallen: Murgthal (32). *P piliferum* var. *brevipilum* Val della Mezza (Sobrettagruppe) nahe der Grenze von Tirol (66). *P. pseudosilvaticum* Warnst. **Bö** Hohenfurth (99); Prag; Erzgebirge; Niemes (100) *P. pulchellum* **H** Waldeck: Wildungen, oberhalb der Helenenquelle (42). **B** Memmingen (50); var. *nitidulum* **Bö** Isergebirge: bei Weissbach (78). *P. Roeseanum* f. **propagulifera** Ruthe **P** Swinemünde, Heringsdorf (66); var. **gracile** Breidl. f. **propagulifera St** Graz, Murau u. a. (66); var. *orthocladon* **Bö** Böhm Leipa: Habstein (100). *P.* **Ruthei** Limpr. **n. sp. Br** Berlin:

Chorin (88 cf. Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, S. 110), **Os** Freibergsdorf bei Freiberg (38), **Hc** Rhön: Stedtlinger Moor (38), **B** Memmingen: Dankelsried (50), **Bö** Böhm. Leipa, Brüx (100, 107), Königssaal: Mnischek (108); var. **rupincola** Limpr. **Bö** Böhmerwald, **S** Pinzgau, Lungau (66). *P. silesiacum* **Bö** Reichenberg: im Schwarzbrunngebiet unterhalb Muchow (75). *P. silvaticum* f. *propagulifera* **P** Swinemünde (66), **Br** Berlin: Rahnsdorf bei Köpenick, Bredower Forst bei Nauen, Weitlager Mühle bei Eberswalde (88); Prignitz: Triglitz (51), **Bö** Böhm. Leipa: Höllengrund; böhm. Schweiz (100); var. **fontanum** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99); var. **orthocarpum** Vel. **n. var. Bö** Milleschauer (107) *P. striatellum* (= *Mühlenbeckii*) **W** Brilon: Essenthoer Bruch im Stadtwald Obermarsberg in c. 350 *m* Seehöhe an Erlenrinde c. fr., pflanzengeographisch merkwürdig! (42, 66). *P. succulentum* **St** (66). *P. undulatum* **Bö** Moldau (14), Tetschen: Schneeberg (16). *Platygyrium repens* **Br** Berlin: Freienwalde (88) Eberswalde, Chorin, Strausberg, Bredower Forst bei Spandau, Lanke bei Biesenthal (70), Joachimsthal (114), **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** im Bergischen Lande verbreitet, zuweilen auch auf der Erde (71), **Schw** Tessin: Lugano, Faido u. a. (65); var. *gemmiclada* **Bö** Hohenfurth (99); var. *rupestris* Milde in sched. **Hc** Harz **T** Meran (66); var. *sciuroides* Sauter **Bö** Hohenfurth (99), **S** Steyr (66). *Pleuridium alternifolium* **Ms** Schönebeck a. E. (56). *P. nitidum* **P** Stettin: Warsow, Kolow (122), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **E** Strassburg (28), **Bd** Freiburg (28), **Schw** Waadt: Aclens (26). *P. subulatum* **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71). *Pogonatum aloides* var. **polysetum** Kaulfuss **n. var. B** Nürnberg: Strassengraben hinter Lichtenhof (58). *P. nanum* var. *longisetum* Schimp. **Schw** Waadt: Aclens (26); var. **robustum** Vel. **n. var. Bö** Mnichovic (108). *P. nanum* × *aloides* **N** Melk: Gansbach, zwischen *P. nanum* und *P. aloides* (25). *Polytrichum alpinum* var. *arcticum* **Bö** Erzgebirge: Platten (Eingang in die Eispinge) (22). *P. formosum* var. **glaucescens** Vel. **n. var. Bö** Böhmerwald: Teufelssee (107). *P. gracile* **Ns** Ostfries. Inseln: Langeoog (82). *P. ohioense* **Hc** Thüringerwald: Oberhof (37, 95), **W** Gipfel des Rimberges bei Niedersfeld (42), **Bö** Riesengebirge: am Weberweg bei Spindelmühl (79); Böhmerwald: Hohenfurth (99) und am Plöckensteinsee (20), am Schmierschlag und anderw. im Böhmerwald (21); Adersbach und Weckelsdorf; Isergebirge (21), **T** Suldenthal am Ortler (94, 95), **Schw** Uri: Göschenen am St. Gotthard, Göschener Thal (93, 95). *P. perigoniale* **P** Stettin: Haffufer (122), **Br** Berlin: Cladow bei Spandau (88), Buch (118), **H** (und **B**) Rhön Ulstergrund, Sinngrund (38), **W** in der oberen Bergregion nicht selten (42), **Bö** Erzgebirge: Rehefeld (17), Silbersgrün, Gottesgab, Eger (20), Böhmerwald: Salnau, Eisenstein, Teufelssee, Arbersee (20). *Pottia Heimii* **Ms** Schönebeck a. E. (56). *P. intermedia* var. **gymnandra** Schffn. **n. var. Bö** Prag: Baumgarten am Grunde der Kaisermühlfelsen (97); var. **gymnogyna** Schffn. **n. var.** **Bö** Prag: im Orte Selc (100); var. **revoluta** Schffn. **n. var.** **Bö** Kolin (97). *P. mutica* **W** Brilon: bei Marsberg, Canstein, Westheim (42). *P. Starkeana* **Bö** Prag: Karlstein (107). *Pseudoleskea atrovirens* var. *brachyclados* **Bd** Feldberg (47, 49), **Bö** Elbfall und Hofebauden im Riesengeb. (98), **Schw** Tessin: Monte Generoso (65); var. *tenella* **T** Stilfser Joch; Vent im Ötzthal (94). *P. catenulata* **R** Elberfeld: Neanderthal (71), **Schw** Jura: Chasseron (48). *Pterigynandrum filiforme* **Br** Berlin: Chorin, Freienwalde (70); Prignitz: Triglitz, Nettelbeck bei Porep (51), **R** Elberfeld: im Burgholz und Wupperthal (71). *Pterogonium gracile* **R** Elberfeld: Burg a. Wupper gegen Glüder (71), **Bö** Chotěboř (Weidmann), bedarf der Bestätigung (107). *Pterygoneurum cavifolium* var. *incanum* **Wp** Schwetz: Luschkowo, (neu für **Op** und **Wp**) (43). *P. lamellatum* **Bö** Prag: Kaiserwiese bei Smichow (97). *P. subsessile* **Wp** Schwetz: Topolinken, Gruczno, Driczmin (43, 44). *Pterygophyllum lucens* **R** Elberfeld, Remscheid, Wupperthal (71). *Ptychodium decipiens* **Schw** Adula (30, 32, 4), Tessin: Faido, Piumogna (65). *P. plicatum* **Bö** Böhmerwald: Hohenfurth an Ruine Wittinghausen (99); var. *erectum* Culmann R. br. XI p. 89 **Schw** St. Gallen: Leistkammgipfel (30). *Pylaisia polyantha* var. **bicostata** Warnst. **n. var.** **Wp** Elbing: an einer Weide bei Wittenfelde (57). *Pyramidula tetragona* **Bö** Hohenelbe (77).

Racomitrium affine **T** Bad Gastein; Berliner Hütte in den Zillerthaler Alpen, **K** Glocknerhaus (94); f. *atrata* **T** Zillerthaler Alpen: Daimerhütte (94). *R. canescens* var. *epilosum* **Br** Joachimsthal: Steinmauern an der Chaussee nach Britz (114), Prignitz: Triglitz (51), **T** Schnalser Thal am Hochjoch (94). *R. fasciculare* **P** Stettin: Stolzenhagen (122), **Br** Prignitz: Jacobsdorf (51). *R. lanuginosum* **Br** Prignitz: Gross-Langerwisch, Sagast (51), **R** Elberfeld: Burgholz, Wupperthal; Remscheid (71). *R. microcarpum* **P** Stettin: Zedlitzfelde (122), **H** Rhön: am Schäferstand oberhalb Wüstensachsen c. fr. (38), **Bö** Riesengeb.: Gr. Aupa und Petzer (77). *R. patens* subsp. **subsimplex** Kindb. **n. subsp.** **Schw** Göschenen (65). *R. sudeticum* **Br** Prignitz: Sagast (51). *Rhabdoweisia denticulata* **H** Waldeck: Arolsen (42), **W** im westf. Schiefergebirge mehrfach (42). *R. fugax* **R** Elberfeld: Obenrüden (71); var. *subdenticulata* Boulay **Schw** Göschenenthal c. fr. (32). *Rhaphidostegium demissum* **E** Offweiler bei Niederbronn, Elmstein (Vogesen) (66), **Schw** Tessin mehrfach (66), Göschenen (65, 4). *Rhodobryum roseum* var. **leptostomum** R. Ruthe **n. var.** **Bd** Hohentwiel (49). *Rhynchostegiella curviseta* **B** Rhön: Schönau (Flora 1872 No. 15; Bot. C. 73, S. 179), Weickersgrüben unweit Hammelburg (Bot. C. 73, S. 179). *R. Jacquinii* **Sl, R, B, N, St** (66), **Bö** Prag: St. Johannes-Stromschnellen bei Štěchowic (108) **Schw** Leimbachtobel Zürichberg, früher als *Rhynchostegium curvisetum* von Culmann vertheilt (32), Rheinfall; Waadt: Tine de Conflans; Neuchâtel: Cressier; Tessin:

Lugano (4). *R. tenella* **P** Rügen: Stubbenkammer (68), **Bö** Prag: St. Prokop und an zahlreichen anderen Stellen; Oustí a. d. Adler; Milovic; Melník (107). *Rhynchostegium depressum* **N** Krems (23). *R. hercynicum* **Hc** Blankenburg im Harz. Exemplare von Hampe befinden sich im Herbarium von Geheeb (Bot. C. 73, S. 180). *R. murale* **Br** Prignitz (51), **R** Elberfeld: Dornap, Neanderthal, Barmen (71), **Bö** Prag: Dejvic c. fr. (19). *R. rotundifolium* **B** Memmingen: Nordfuss des Falkenbergs (50), **Bö** Prag: Karlstein, Ruine Lititz (107). *R. rusciforme* var. **orbiculare** Velenovský **n. var. Bö** Prag: im Stern (107).

Scorpidium scorpioides (*Hypnum*) **W** Brilon: an den Hoppekequellen an der waldeckschen Grenze (42). *Schistidium alpicola* **Schw** Zermatt (93); var. *rivulare* **H** Rhön: an Basaltblöcken in Bächen ziemlich häufig (38). *S. apocarpum* var. **intercedens** Schffn. **n. var. Bö** Prag: Slichow, Kuchelbad (97). *S. atrofuscum* **T** Brennerbad; **K** Glocknerhaus (94), **Schw** Jura: Chasseron, Suchet, Creux-du Van, Aiguilles de Beaulmes, Noirmont (80, 48). *S. brunnescens* **Bö** Prag: Slichow, Kuchelbad, St. Prokop (97); var. **epilosum** Schffn. **n. var. Bö** Prag: Podbaba, Slichow (97). *S. confertum* **H** Eimelrod in Waldeck (42), **W** Brilon: Obermarsberg (42), **Bö** Prag (107), Böhm. Leipa: Kleis bei Haida (78); var. **siluricum** Vel. **n. var. Bö** Prag: Choteč (107). *S. gracile* **Br** Berlin: Eberswalde an der Chaussee nach Angermünde (70), **H** Rhön: an Kalk- und Basaltfelsen nicht selten (neu für die Rhön) (38); var. **subepilosum Bö** Hohenfurth (99). *S. pulvinatum* **H** Waldeck: Adorf (42), **Bö** Prag: Libschitz (107). *S. teretinerve* **Schw** Jura: Aiguille de Beaulmes (32), gorges de Covatannaz, Grand Suvanier (Chasseron) (80), Tessin: Monte Salvatore; San Martino (4). *Schistostega osmundacea* **Bö** Dux: im Thale zur Ruine Riesenberg bei Ossegg; Weipert im Erzgeb. (17). *Scleropodium purum* var. *depauperatum* **Br** Prignitz: Triglitz (51). *Seligeria calcarea* **E** Lothringen: Metz (36); **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85), **Schw** Staetzerhorn (4). *S. erecta* Phil. **Schw** Bern: Blausee c. fr. (teste Philibert) (32). *S. pusilla* **B** Memmingen sehr selten (50), **T** Gossensass (106). *S. recurvata* **T** Gossensass: Hühnerspiel (106), **Schw** Jura: La Chaux, Chasseron (80). *S. tristicha* **Schw** Jura: Chasseron (48). *Sphagnum acutifolium* var. **rubelliforme** v. Cypers **n. var. Bö** „bei Füllenbauden“ (33). *S. centrale* C. Jensen **Wp** Osche; Gr. Schliewitz (111), **Br** Berlin: Grunewald, Jungfernheide (88), **B** Schwarzachthal bei Gsteinach, neu für Süddeutschland (58). *S. contortum* Schultz **H** Rhön: bei Kirchhasel und am Petersee, **B** Rhön: Burgwallbacher und Frauenrother Forst (38). *S. crassicladum* **Bö** Böhm. Leipa; Haida; Erzgebirge: Frühbuss, Sauersack (98). *S. degenerans* Warnst. **Bö** Zwickau (98). *S. Dusenii* **Br** Berlin: Erkner, Birkenwerder, Biesenthal (70). *S. fimbriatum* **Sw** Sylt (52), **Ms** Schönebeck a. E. (56), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71). *S. fuscum* **P** Stettin: Stolzenhagen (122), **H** (und **B**) Rhön: in den vier Hochmooren, neu für die Rhön (38). *S. Girgensohnii* **Br** Berlin: Chorin (88). Prignitz: Hainholz bei Putlitz (51). *S. imbricatum* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **S** (Grenze von **St**) Ennsthal: Mandlinger Moor Breidler (23a); var. **affine** Ren. et Card.) Warnst. **B** Pegnitz: in den Doggersümpfen an der Heidmühle (58); var. *cristatum* Warnst. **Bö** Erzgebirge: Pressnitz (13). *S. inundatum* **Wp** Schwetz: Sumpf bei Lnianno (neu für **Op** und **Wp**) (43), **P** Lauenburg: Schnittbruch bei Ossecken (39), Stettin: Warsow (122), **Br** Berlin: Giebelfenn bei Spandau (88), **Wb** Leutkirch: Roth a. Roth, Berkheim (50), **B** Memmingen nicht selten (50), **Bö** Haida (Warnstorf Sammlung eur. Torfmoose IV Nr. 331, 1894) Böhm. Leipa (98), Erzgebirge: Neustadt bei Moldau (20). *S. medium* **Hc** Rhön: am Stedtlinger See; Hochmoore (38). *S. molle* Sull. **Sw** Sylt (52), **Br** Berlin: Biesenthal (70); Prignitz: Triglitz (51), **R** Düsseldorf: Hildener Heide viel (71), **B** Memmingen: bei Grönenbach (50), **Bö** Eger: im Walde Soos; Joachimsthaler Bezirk (12; 110 des vorigen Berichtes) Böhmerwald: Torfmoore (104). *S. molluscum* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **B** Memmingen, sehr selten, aber zahlreich (50). *S. obesum* **Br** Berlin: Teufelsfenn bei Spandau (70). *S. obtusum* Warnst. **Bö** Neuhütte in Nordböhmen (78). *S. papillosum* **Br** Prignitz: Triglitz (51); Berlin: Grunewald, Köpenick, Erkner (70), **R** Düsseldorf: Hildener Heide (71), **Bö** Erzgebirge: Weipert (13), Böhmerwald: Teufelssee (15); var. *normale* **Wp** Putzig: Zarnowitzer Moor (39); var *sublaeve* Limpr. **Wp** Tuchel; Osche (111). *S. platyphyllum* **Br** Berlin: Teufelsfenn bei Spandau (88), **Bd** Ichenheim (117), **B** Memmingen selten (50), **N** Spitz a. d. Donau: Berg Jauerling (23). *S. recurvum* **Bö** Prag: Černolitz bei Wschenor (19). *S. riparium* **Bö** Gottesgab im Erzgeb. (17). *S. rufescens* **Wp** Leutkirch: zw. Roth und Illerbachen sehr selten (50). *S. Russowii* **Br** Berlin: Teufelsfenn bei Spandau (88), **Wb** Leutkirch: Roth a. Roth (50), **B** Memmingen: Trunkelsberger Wald (50), **Sl** Riesengeb.: Prinz-Heinrichs-Baude (77). *S. squarrosum* var. *imbricata* Sch. f. *anoclada* **B** Böhmerwald: Eisenstein (20). *S. subnitens* **Bö** Böhm. Leipa, Schwora, Kleis bei Haida, Radowitz (78). *S.* **turfaceum** Warnst. **n. sp.** **Wp** Tuchel: Torfmoor südlich von der Stadt (111), **Br** Prignitz: Triglitz, Laaske, Steffenshagen (51). *S. Warnstorfii* **B** Memmingen: im Ried selten (50); f. **squarrosula** Warnst. **Wp** Osche: Erlenhochmoor beim Czirno-See (111). *Splachnum ampullaceum* **Op** Oletzko: Bruch im Walde von Giesen (44), **Br** Berlin: Birkenwerder (70), **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried (50), **T** Brennerbad (94). *Sporledera palustris* **Schw** Waadt: Aclens (26).

Tayloria acuminata **T** Vent im Oetzthal (94), Gossensass: Daxalpe; Valmingthal (106), **Schw** Jura: Chasseron (80). *T. serrata* **Wp** Schwetz: Topolinken (neu für **Op** und **Wp**) (43, 44), **Hc** Harz: Renneckenberg (69), **Bö** Erzgebirge: am Plattenberg (22); var. *flagellaris* **Schw** St. Gallen: Gipfel des Leistkamms c.fr. zahlreich (30). *T. splachnoides* **Br** Templin bei Potsdam teste Warnstorf (88). *Tetraplodon mnioides* **Ms** Schönebeck a. E.: Hahnenberge test. Limpricht et Warnstorf (56). *Thamnium alopecurum* **R** Elberfeld: im Burgholz und Neanderthal; im Wupperthal mehrfach (71); var. *Lemani* **Schw** im Genfer See untergetaucht auf einer Barre bei 60 *m* Tiefe (66). *Thuidium Blandowii* **Ns** Ostfries. Inseln: Langeoog (82), **Ms** Schönebeck a. E. (56). *T. decipiens (Hypnum Notarisii)* **Schw** Jura: la Vraconnaz bei Ste-Croix (80). *T. delicatulum* Mitten **Wp** Elbing (57, 112), **Br** Joachimsthal, Brüsenwalde, Neuruppin, Rüdersdorf, Lieberose c. fr. (112), **St** Steinbrück, Cilli, Graz: Graisbachthal (112), **K** Raibl (112), **Schw** Davos, Cadro, c. fr. (4); var. **parvulum** Vel. **n. var. Bö** Böhm. Brod: Doubravčic (107); var. **rigidulum** Warnst. **n. var. Br** Neuruppin: beim Teufelssee unweit Tornow (112); var. *tamarisciforme* **Wp** Osche: Wolfsschlucht bei den Zatocken (111), Elbing (112), **Br** Neuruppin (112), Berlin: Chorin (88), **Ns** Bassum in Hannover (112), **B** Memmingen: Rottensteiner Moor (112). *T.* **dubiosum** Warnst. **n. sp. Wp** Tuchel: im Erlenmoor hinter Bahnhof Sehlen (111), **Bö** Böhmerwald: Hohenfurth (99) und Eisenstein (20); Erzgebirge: Pichelberg (20). *T. Philiberti* **Wp** Elbing (57), Osche, Prussinathal (111), Tucheler Heide (112), **Br** Prignitz (51), Berlin: Wannsee, Finkenkrug, Eberswalde und sonst verbreitet (70); Arnswalde, Landsberg, Neudamm, Joachimsthal, Brüsenwalde, Neuruppin, Potsdam (112), **Hc** Wernigerode: Salzberg, Blockshornberg, Eichberg (112), **W** Brilon: Bredelar (42), **B** Kaltenbrunn bei Partenkirchen (112), **Bö** viel häufiger als *delicatulum* (98), Prag: Wschenor (19), Bucina bei Karlstein c. fr. (20), Böhmerwald: Deffernik und Eisenstein (20), **Schw** Jura: gemein (80); Waadt: Bex (112); Tessin: Lugano, Faido (65); var. *pseudo-tamarisci* Limpr. in litt. ad RYAN et HAGEN (cf. Bot. C. 70, S. 58), **Wp** Elbing (57, 112), Tuchel: Kl. Kensau (111), **Br** Neuruppin (112), Prignitz: Triglitz (51), Berlin: Bredower Forst, Glindower Thongruben bei Potsdam, Buckow (88), **B** Memmingen: Lautrach c. fr. (50), **Bö** Hohenfurth (99), Milleschauer (101), **St** Gröbming (112), **Schw** Winterthur (31), Lausanne (4), Bellinzona (4), im Jura gemein (80). *T. recognitum* **Wp** Tucheler Heide: Hölle bei Schwiedt (112), **Br** Buckow, Eberswalde, Neuruppin, Zechlin, Schwiebus (112), **H** Laubach (112), **St** Prassberg (112); var. **gracilescens** Warnst. **n. var. Br** Neuruppin: Gänsepfuhl (112). *T. tamariscinum* **Ns** Ostfries. Inseln: Juist (86). *Timmia austriaca* **T** Gossensass: Valmingthal, Hühnerspiel (106). *T. bavarica* **T** Gossensass, Daxalpe bei Gossensass (106), **Schw** Jura: Chasseron (48). *T. megapolitana* **K** Glocknerhaus (94), **Schw** Gemmi; Zermatt: Hörnli und Gorner Grat (93); Albulahospiz (2). *T.* **neglecta** Warnst. **n. sp. Wp** Elbing: an einer Böschung bei Gr. Wesseln, von HOHENDORF 1870 entdeckt und noch jetzt daselbst vorhanden (57, 113). *T. norvegica* **T** Gossensass, Valmingthal bei Gossensass (106). *Tortella fragilis* **Wb** Leutkirch: Wurzacher Ried, **B** Augsburg: Lechufer bei Mering c. fr.; Memmingen: Reichholzrieder Moor c. fr. (50), **Bö** Hohenelbe: Langenau (33); Prag: St. Prokop u. a. (108), **T** Gossensass: Daxalpe (106), **L** Moschienizze, Draga (59), **Schw** Jura: La Chaux, Noirmont, Dent-de-Vaulion (80). *T. inclinata* **P** Stettin: Vogelsang (122), **Ns** Ostfries. Inseln: Langeoog (82), **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85), **L** Lovrana, Ika (59). *T. squarrosa* **Bö** Prag: Kuchelbad, Libschitz, St. Prokop und sonst (107). *T. tortuosa* **P** Stettin: Vogelsang (122), Rügen: Stubbenkammer (68), **Br** Joachimsthal: Schiffersandberg (114); eine Form, die var. *fragilifolia* Jur. nahe steht: **Schw** Waadt: Aclens auf einer Weinbergsmauer (26). *Tortula aestiva* **H** Rhön: Motzfeld bei Friedewald (38). *T. alpina* var. *inermis* **Schw** Tessin: Lugano, Gandria (65). *T. atrovirens* **Bö** Prag: Libschitz, Srbsko (108). *T. canescens* **H** Waldeck: Hemfurth an der Eder (42). *T. inermis* **Schw** Piz Languard (93). *T. laevipila* **Br** Prignitz: Triglitz (51), **E** Lothringen: Metz (36); var. *laevipilaeformis* **L** Draga (59). *T. montana* **Br** zu streichen der Standort: Kriensee bei Rüdersdorf (Verh. bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 1892, S. 41) (88), **E** Lothringen: Metz (36), **Bö** Podhor: Moldauuferfelsen (16); var. *calva* **W** Meschede: zwischen Ramsbeck und Bestwig (42). *T. mucronifolia* **T** Gossensass: Pflerschthal (106), **Schw** Jura: Chasseron (48), Dent-de-Vaulion (80). *T. obtusifolia* **Bö** Prag: Velika Hora bei Karlstein, Kralup, Lobeč (107). *T. papillosa* **Ns** Ostfries. Inseln: Baltrum (82), **Bö** Prag: Hlubočep (16). *T. pulvinata* **Bö** Prag: Lieben; Modřan u. a. (19). *T. ruralis* var. **planifolia** Warnst. **Br** Prignitz: Philippshof (51). *T. subulata* var. *angustata* **Bö** Prag: Radotin (100); var. **compacta** Schffn. **n. var.** **Bö** Prag: auf Kalk-Kieselschieferfelsen bei Selc, Zámky u. a. (100). *T. Velenovskyi* Schiffner **Bö** Prag: St. Prokop (107). *Trematodon ambiguus* **Br** Berlin: Grünau, Birkenwerder, Strausberg (70), **Schw** Waadt: Aclens (26). *Trichodon cylindricus* **Br** Berlin: Finkenkrug bei Spandau (70), Freienwalde (88), **T** Gossensass: Pflerschthal (106). *Trichostomum Barbula (Barbula lusitanica)* **Schw** Tessin: Lugano, Muzzano (65). *T. crispulum* **Bö** Prag: St. Prokop (107, 97); Riesengebirge: Spindelmühl (107); var. **majus** Vel. **n. var.** **Bö** Prag: Dawle, Libschitz (107); var. **sudeticum** Vel. **n. var.** **Bö** Riesengeb.: Teufelsgärtchen (107). *T. cuspidatum* **W** Meschede: Nuttlar (42). *T. cylindricum* **Wb** Waldsee: Rohrbach (50), **B** Memmingen (50). *T. mutabile* **Bö** Prag: Tetin (107), **L** Moschienizze, Draga (59), **Schw** Tessin: Taverne, Monte Zenone (65); Jura: Fleurier, Gorge de Longeaigues (80). *T. nitidum* **W** Brilon: Marsberg, Padberg, Messinghausen u. a. neu für das Deutsche Reich, (42), **Schw** Graubünden: Laï, Obervatz (4, cf. 66 des vorigen Berichtes). *T. pallidisetum* **W** Brilon: am Padberger Mullenberg (42), **Bö** Prag: St. Prokop, Karlstein, Radotin (107). *T. viridulum* (*T. crispulum* var. *angustifolium*) **Schw** Waadt: Aclens (26). *T. Warnstorfii* **Bd** Ichenheim (117).

Ulota Bruchii **Ns** Kreis Aurich: im Gehölz Oldehafe häufig (24), **Schw** Tessin: Monte Zenone (65). *U. crispula* **Br** Prignitz: Telschow, Redlin am Cressin-See (51), **Bö** Hohenfurth, auch auf Felsen (99), **Sw** Sylt (52). *U. Hutchinsiae* **Schw** St. Gallen: Murgthal (Merlenalp) (30). *U. intermedia* **Op** Goldap: Rominter Heide bei Hirschthal (44). *U. Ludwigii* **Br** Joachimsthal: am Werbellinsee (114). *U. phyllantha* **Sw** Sylt (52).

Webera acuminata **Schw** Pontresina: Schafberg; Gemmi (93). *W.* **bulbifera** Warnst. **n. sp.** (112a) **Wp** Schwetz: Marienfelde, Gawronitz an Wiesenrändern, anscheinend verbreitet (43). *W. carinata* **T** Suldenthal im Ortlergebiet (94), **Schw** Distelalp, Saasthal (32). *W. commutata* **Br** Berlin: Buch, neu für Norddeutschland. *W. cruda* **Wb** Schwäb. Jura: Sigmaringen (85). *W. elongata* **Br** Berlin: Buckow, Freienwalde, Spandau (70, 88), **R** im Bergischen Lande sehr verbreitet (71), **Schw** Pontresina: Schafberg (93). *W. macrocarpa* **Schw** St. Gallen: Murgsee c. fr. (30); var. **pseudolongicolla** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth (99). *W. gracilis* **Br** Berlin: Buch c. fr. neu für die norddeutsche Tiefebene (118), **Hc** Harz: im Brockengebiet verbreitet (69), **Bö** Böhmerwald: Mader (107), **Schw** Jura: La Chaux (80). *W. longicolla* **T** Ortler: Hintere Schöntaufspitze; Zillerthaler Alpen: Berliner Hütte (94), **Schw** Pontresina: Schafberg und Berninastrasse (93). *W. lutescens* **W** Brilon: längs der Hoppeke hinter Beringhausen (42), **Schw** Zürichberg, mit jungen Früchten (32). *W. nutans* var. *caespitosa* **Bö** Hohenfurth (99); **var. elongata** v. *Cypers* **n. var. Bö** Hohenelbe: Harta (33); var. **gemmiclada** Schffn. **n. var. Bö** Hohenfurth an Granitblock (99); var. *sphagnetorum* **Bö** Erzgeb.: Heinrichsgrün (16). *W. polymorpha* **Schw** Pontresina: Schafberg (93); var. *brachycarpa* **Bö** Milleschauer (100). *W. proligera* **Wb** Memmingen Eisenburg, Boos (50), **Bö** Böhmerwald: Berg Laka (107), Hohenfurth mehrfach, auch fruchtend (99), **Schw** Tessin: Lugano, Biegno-Muzzano (65), Zürich (32, 4); Zermatt: Hütten von Hermättje (98 des vorigen Berichtes). *W.* **pulchella Op** Pr. Eylau: Warschkeiter Forst (teste Limpricht) (55), **Bö** Strašic. *W.* **rubella** Phil. **n. sp. Schw** Wallis: am grossen St. Bernhard (89). *W. sphagnicola* **Br** Berlin: Grunewald c. fr. (88). *Weisia crispata* **Bö** Prag: St. Prokop (97, 107), Dawle, Karlstein, Tetin und sonst. (107). *W. crispula* **R** Elberfeld: Burgholz; Wupperthal: zw. Müngsten u. Glüder (71). *W. Ganderi* **Schw** Tessin: Lugano (65). *W. mucronata* **Schw** Waadt: Aclens (26). *W. muralis* Jur. (= *Hymenostomum murale* Spruce) **W** Brilon: Bilstein bei Marsberg, neu für das Deutsche Reich (42). *W. viridula* **Ns** Ostfries. Inseln: Wangerooge (86). *W. Wimmeri* **T** Gossensass: Daxalpe, Zragerrücken (106).

Zygodon gracilis var. *alpina* Schimp. **Schw** Appenzell: oberhalb Weissbad gegen Halten (32). *Z. viridissimus* **R** Elberfeld: im Burgholz (71); var. *rupestris* **Bö** Prag: Scharka (97, 107).

IV. Characeae.

Referent: BRUNO SCHRÖDER.

a) Litteratur.

1. **Lemmermann, E.,** Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen. Forschungsber. der Biol. Station zu Plön, V. Theil, 1897. — 2. **Migula, W.,** Die Characeen. RABENHORST, Kryptogamenflora von Deutschland, Bd. V, Lief. 10 bis zu Ende. 1896—98. — 3. **Schröder, B.,** Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischereivereines. Forschungsber. der Biol. Station zu Plön, V. Theil, 1897.

b) Exsiccaten.

4. **Migula, Sydow** et **Wahlstedt,** Characeae exsiccatae No. 51—125.

c) Bemerkenswerthe Standorte.

Nitella mucronata A. Br. **Sl** Trachenberg (3). *N. syncarpa* (Thuill.) Kütz. cum forma *capituligera* A. Br. **Sl** Trachenberg (3).

Chara aspera Deth. var. *brevispina* A. Br. **P** Heringsdorf (4). *Ch. coronata* Ziz **Sl** Trachenberg (3). *Ch. intermedia* A. B. var. *aculeolata* A. Br. f. *microteles* Nordst. **Br** Seewestsee bei Chorin (4). *Ch. polyacantha* A. Br. **Br** Stienitzsee cum forma *munda* P. Sydow (4).

V. Meeresalgen[1].

(Nord- und Ostsee.)

Berichterstatter: P. KUCKUCK.

1. **Kuckuck, P.,** Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen. Abh. 1—4. Mit Tafel 1—7 und 9 Textfiguren (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen[2]) Bd. II, Abth. Helgoland) 1897. — 2. **Ders.,** Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland II. Mit 21 Textfiguren (W. M., Bd. II, Abth. Helgoland), 1897. — 3. **Reinke, J.,** Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee I (W. M., Bd. II, Abth. Kiel), 1897. — 4. **Ders.,** Eine neue Alge des Planktons. Mit 1 Textfigur (W. M., Bd. III, Abth. Kiel), 1898. — 5. **Ders.** und **Darbishire, O. V.,** Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee II (W. M., Bd. III, Abth. Kiel), 1898. — 6. **Darbishire, O. V.,** Ueber *Bangia pumila* Aresch., eine endemische Alge der östlichen Ostsee. Mit 10 Textfiguren (W. M., Bd. III, Abth. Kiel), 1898. — 7. **Reinke, J.** und **Darbishire, O. V.,** Notiz über die marine Vegetation des Kaiser Wilhelm-Kanals im August 1896 (W. M., Bd. III, Abth. Kiel), 1898.

Abkürzungen.

N = Nordsee, **WO** = Westliche Ostsee, **ÖO** = Oestliche Ostsee.

Neu für die Ost- bezw. Nordsee deutschen Antheils.

1. ***Rhodophyceen.*** *Porphyra leucosticta* Thuret **N** Helgoland (2). *Porphyra? coccinea* J. Ag. **N** Helgoland (2). *Bangia pumila* Aresch. **ÖO** Swinemünde (7). *Chantransia microscopica* Foslie var. **pygmaea** Kck., **Cruoria stilla** Kck., **Plagiospora gracilis** Kck., *Rhodochorton floridulum* (Dillw.) Näg., *Compsothamnion gracillimum* (Harv.) Schmitz, *Lithothamnion Sonderi* Hauck, *Lith. laevigatum* Foslie, sämmtlich **N** Helgoland (2).

2. ***Phaeophyceen.*** *Sphacelaria furcigera* Kütz. var. **saxatilis** Kck., **Ectocarpus** (?) **maculans** Kck., *Hecatonema maculans* (Collins) Sauvageau[3]), **Ectocarpus lucifugus** Kck., *E. Holmesii* Batters, **Microsyphar**[4]) **Porphyrae** Kck., **Mikr. Polysiphoniae** Kck., **Myrionema saxicola** Kck., **Leptonema lucifugum** Kck., *Leathesia crispa* Harv.[5]), *Phyllitis filiformis* Batters,

---

[1]) Diatomeen und Peridineen sind nicht berücksichtigt.

[2]) In der Folge abgekürzt als W. M.

[3]) = *Ectocarpus terminalis* Kck. l. c.

[4]) Im vorigen Bericht ist versehentlich *Microsiphon* gedruckt.

[5]) = *Leathesia concinna* Kck. l. c.

sämmtlich **N** Helgoland (1, 2). **Petroderma maculiforme** (Wollny) Kck. **N** Helgoland, **WO** Kiel (2).

3. ***Chlorophyceen.*** **Sporocladus fragilis** Kck. **N** Helgoland (2). **Chlamydomonas Microplankton** Rke. **WO** Kiel (4).

Wichtigere neue Fundorte.

1. ***Rhodophyceen.*** *Harveyella mirabilis* (Reinsch) Schm. et Rke. **N** Helgoland (2), **ÖO** Nordwestlich Darserort (3). *Phyllophora Bangii* (Flor. dan.) **ÖO** Darserort (3). *Hydrolapathum sanguineum* (L.) **ÖO** Stolper Bank (5). *Ceramium tenuissimum* Lyngb. **ÖO** Bei Darserort (3), Adlergrund (3), Tipperort (3), Hiddensöe (3), Oderbank (5), Rügenwaldermünde (5), Stolper Bank (5), Hela (5). *Bangia atropurpurea* Ag. **ÖO** Rügenwaldermünde Ostmole Stromseite (5).

2. ***Phaeophyceen.*** *Fucus serratus* L. **ÖO** Strand von Sassnitz (5). *Sphacelaria arctica* Harv. **ÖO** Gross-Stubbenkammer (3), Schanzenort (3), Dievenow (5), Rügenwalde (5), Stolper Bank (5), *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. **ÖO** Kolbergermünde (5). *E. dasycarpus* Kck. **N** Helgoland (2). *E. litoralis* (L.) **WO** Kaiser-Wilhelms-Kanal (7). *Elachista fucicola* (Velley) **ÖO** Stralsunder Hafen (5). *Phaeostroma aequale* (Oltm.) Kck. **N** Helgoland (2). *Castagnea virescens* (Carm.) **ÖO** Adlergrund (3). *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) **ÖO** Stolper Bank (5). *Phyllitis zosterifolia* Rke. **ÖO** Kolbergermünde (5), Rügenwaldermünde (5). *Scytosiphon lomentarius* (Lyngb.) **ÖO** Stralsunder Hafen (5). *Stictyosiphon tortilis* (Aresch.) Rke. **ÖO** Arcona (3), Adlergrund (3), Kolbergermünde (5), Stolper Bank (5). *Chorda Filum* (L.) Harv. **ÖO** Stralsunder Hafen (5).

3. ***Chlorophyceen.*** *Codiolum gregarium* Al. Br. **N** Helgoland (2). *Bolbocoleon piliferum* Pringsh. **ÖO** Bei Arcona (3). *Epicladia Flustrae* Rke **ÖO** bei Arcona (3). *Cladophora glaucescens* (Griff.) Harv., *C. glomerata* Kg. **ÖO** Stralsunder Hafen (5), *C. sericea* (Huds.) Aresch. **ÖO** Strand von Sassnitz (5), Kolbergermünde (5), Rügenwaldermünde (5), Stolpmünde (5). *Urospora mirabilis* Aresch. **ÖO** Stralsunder Hafen (5), Strand von Sassnitz (5), Swinemünde Wolliner Mole (5). *Enteromorpha clathrata* (Roth) J. Ag., *E. compressa* (L.) Grev., *E. intestinalis* Link, *E. aureola* Kg. sämmtlich **WO** Kaiser-Wilhelm-Kanal (7). *Monostroma Grevillei* (Thur.). Wittr. **ÖO** Stralsunder Hafen. *Acrochaete parasitica* Oltm. **N** Helgoland (2). *Blastophysa rhizopus* Rke. **N** Helgoland (2). *Botryococcus Braunii* Kütz. **WO** Kaiser-Wilhelms-Kanal (7).

4. ***Cyanophyceen.*** *Dermocarpa violacea* Crouan, *Isactis plana* (Kütz.) Thur., *Rivularia atra* Roth, *Calothrix scopulorum* (Web. et Mohr) Ag. sämmtlich **N** Helgoland (2). *Lyngbya semiplena* (Ag.) J. Ag. **ÖO** Swinemünde (5).

VI. Algen des Süsswassers.

Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.

Berichterstatter: W. SCHMIDLE.

Litteratur.

1. **Beck v. Mannagetta,** Die Sporen von *Microchaete tenera* Thur. und deren Keimung. Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVIII, 1898. — 2. **Brand, Fr.,** Ueber die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seine Grundalgen. Bot. Centralblatt 1896, LXV. — 3. **Ders.,** Ueber *Chantransia* etc. in Hedwigia. Bd. XXXVI, 1897. — 4. **Ders.,** Zur Algenflora des Würmsees in Ber. der D. Bot. Gesellsch., 1898. — 5. **Ders.,** *Cladophora*-Studien. Bot. Centralblatt, Bd. LXXIX, 1899. — 6. **Chodat,** La flore des neiges du col des écandies. Bull. de l'Herb. Boiss. I, IV, 1896. — 7. **Ders.,** Sur la structure et la biologie de deux algues pélagiques. Journ. de bot., 1896. — 8. **Ders.,** Note sur la florule pélagique d'un lac de montagne. Bull. de l'Herb. Boiss., 1896. — 9. **Ders.,** Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées. Bull. de l'Herb. Boiss., 1896. — 10. **Ders.,** Recherches sur les algues pélagiques de quelques lacs suisses et français. Bull. de l'Herb. Boiss., 1897. — 11. **Ders.,** Algues pélagiques nouvelles. Bull. de l'Herb. Boiss., 1897. — 12 **Ders.,** *Staphia* un nouveau genre de Palmellacées. Bull. de l'Herb. Boiss., 1897. — 13. **Ders.,** Etude de biologie lacustre A u. B. Bull. de l'Herb. Boiss., 1898. — 14. **Ders.,** Etudes de biologie lacustre C, D u. E. Bull. de l'Herb. Boiss., 1898. 15. **Chodat** und **Huber,** Sur le développement de *l'Hariotina* Dang. Bull. Soc Bot. de France, 1894. — 16. **Götz,** Zur Systematik der Gattung *Vaucheria* etc. Flora 1897. — 17. **Klebahn,** Ueber wasserblühende Algen insbesondere des Plöner Seengebietes etc. Forschungsber. Plön IV, 1896, — 18. **Klebs,** Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen. Jena 1896. — 19. **Lemmermann,** Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes. Forschungsber. aus der biol. Stat. zu Plön, IV, 1896. — 20 **Ders.,** Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin. Zeitschr. für Fischerei und deren Hilfswissensch. etc., 1896. — 21. **Ders.,** Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen. Ber. der biol. Stat. zu Plön, V, 1897. — 22. **Ders.,** Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin. Zeitschrift für Fischerei etc., 1897. — 23. **Ders.,** Beitrag zur Algenflora von Schlesien. Abhandl. des Naturw. Vereins zu Bremen, 1897. — 24. **Ders.,** Süsswasseralgen der Insel Wangerooge. Abhandl. des Naturw. Vereins zu Bremen, 1898. — 25. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Bot. Centralblatt, 1898. — 26. **Ders.,** Der grosse Waterneverstorfer Binnensee. Forschungsber. Plön, VI, 1898. — 27. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Hedwigia, 1898. — 28. **Männel,** Die Moore des Erzgebirges etc. Forstl. naturw. Zeitschr., 1896. — 29. **Magnus,** Ein weiterer Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung der *Thorea ramosissima* im mittleren Deutschland. Deutsche bot. Monatsschr., 1898. — 30. **Marsson,** Planktonologische Mittheilungen. Zeitschr. für angew. Mikroskopie, IV, 1898. — 31. **Meyer, A.,** Die Plasmaverbindungen und die Membran von *Volvox* etc. Bot. Zeitg., 1896. — 32. **Nitardy, E.,** Die Algen des Kreises Elbing. Ber. über die 20. Wanderversammlung etc. in Schrift. der Naturf.-Ges. in Danzig, 1898. — 33. **Overton, E.,** Notizen über die Grünalgen von Oberengadin. Ber. der schweiz.

bot. Ges., Heft VII, 1897. — 34. **Ders.,** Ueber zwei für die Schweiz neue Algenarten. Jahresber. der Züricher bot. Ges., 1894—96. — 35. **Richter,** Beiträge zur Mykologie. I, Hedwigia 1896 — 36. **Schiller,** Ueber seltene Kryptogamen im botanischen Garten zu Dresden. Isis 1896. — 37. **Schmidle,** Beiträge zur alpinen Algenflora Oesterr. bot. Zeitschr., 1895 u. 96. — 38. **Ders.,** Algologische Notizen No. I, VI, X, XII. Allgem. Bot. Zeitschr. für Systematik etc., 1896, 97, 98. — 39. **Ders.,** Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und des Oberrheins. VI, Hedwigia, 1897. — 40. **Ders.,** *Gongrosira trentepohliopsis.* Oesterr. Bot. Zeitschr., 1897. — 41. **Ders.,** Beiträge zur Flora von Afrika. XVI, Engl. bot. Jahrb, Bd. 26, p. 6 u. 7. — 42a. **Schmidt, A.,** Ueber Wasserblüthen. Schrift. der Naturf.-Ges. in Danzig, 1898. — 42. **Schmula,** Ueber Wasserblüthen in Oberschlesien. Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur; zool.-bot. Section, 1895. — 43. **Ders.,** Ueber *Coelosphaerium dubium.* Hedwigia, Bd. XXXVIII, 1898. — 44. **Schröder, B.,** *Attheya, Rhizosolenia* etc. Ber. der D. Bot. Gesellsch, 1897. — 45. **Ders.,** Ueber das Plankton der Oder. Ber. der D. Bot. Gesellsch., 1897. — 46. **Ders.,** Die Algen der Versuchsteiche des Schlesischen Fischereivereins zu Trachenberg. Forschungsber. der biol. Stat. zu Plön, VI, 1897. — 47. **Ders.,** Planktonologische Mittheilungen. Biol. Centralblatt, 1898. — 48. **Ders.,** II, Neue Beiträge zur Kenntniss der Algen des Riesengebirges. Forschungsber. aus der 6. Stat. zu Plön, VI, 1896. — 49. **Schröter, C.,** Die Schwebeflora unserer Seen. Neujahrsblätter der Naturf. Gesellsch. in Zürich, 1897. — 50. **Schröter, C.** und **Kirchner, O.,** Die Vegetation des Bodensees. Lindau, 1896. — 51. **Simmer, H.,** Erster Bericht über die Kryptogamenflora der Kreuzeckgruppe in Kärnthen. Allgem. bot. Zeitschr., 1898. — 52. **Strohmeyer, O.,** Die Algenflora des Hamburger Wasserwerkes. Leipzig, 1897. — 53. **Zacharias, O.,** Leipziger Plankton. Zeitschr. für angew. Mikroskopie, Bd. III, 1897. — 54. **Ders.,** Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Forschungsber. aus der Stat. Plön, VI, 1898. — 54a. **Ders.,** Ueber einige interessante Funde etc. Biol. Centralblatt, 1898. — 55. **Zacharias, O.** und **Lemmermann, E.,** Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen und Moorgewässer des Riesengebirges. Berlin, 1896.

Exsiccaten.

56. **Beck, G. de** et **Zahlbruckner,** Schedae ad Krypotg. exsiccatas ed. a. Museo Palatino Vindobonensi. Ann. des Naturh. Hofmuseums, 1896/97. — 57. **Brunnthaler, S.,** Jahreskatalog der Wiener Kryptogamen-Tauschanstalt Wien, 1896/97. — 58. **Wittrock, Nordstedt** und **Lagerheim,** Algae aquae dulcis exsiccatae. Bd. 26—29. 1896.

A. Neu für das Gebiet.

Chlorophyceen.

Ancylonema Nordenskiöldii Wittr. **Schw** Montblanc (6). *Arthrodesmus hexagonus* v. **tetraspinosus** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *A. incus* f. **quadrata,** f. **semilunaris** **T** Gurgl (37). *Aphanochaete* **pilosissima** Schdl. **Bd** Oberreutte (39).

Bumilleria **exilis** Klebs. **Schw** Jura (18). *Botryococcus* **sudeticus** Lemm. **Sl** Koppe (55), **Mr** Drachenfels (39), **Bd** Belchen (39).

Characium **falcatum** Schröder **Sl** Schneegrube (48). *Chaetopeltis* **megalocystis** Schdle. **Bd** Reutte (39). *Chaetophora elegans* v. **pachyderma** Schdle. **Mr** Mutterstadt (39). **Chodatella quadriseta** Lemm. **Os** Leipzig (27). *C.* **longiseta** Lemm. **Os** Leipzig (27) (vd. *Lagerheimia* und

Golenkinia). *Cladophora glomerata* f. **crispata** Brand v. **lacustris** Brand, v. **rivularis** Brd. **B** München u. a. (5). *C.* **alpina** Brand **T** Gries (5). *C* **basiramosa** Schdle. **Mr** Dürckheim (39). *Closterium aciculare* West. **Mr** u. **Bd** Rhein (41), **Schw** Genf (10), var. **robustius** Chod. **Schw** Genf (13). *C. areolatum* v. **affine** Lemm. **R** Werden (25, 30). *C. lunula* v. **biconvexum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C.* **Nordstedtii** Chod. **Schw** mehrfach (10, 13). *C. Pritchardianum* v. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. abruptum* West. **T** Gurgl (37). *C.* **pseudospirotaenium** a) **typicum,** b) **fasciculatum,** c) **variabile** Lemm. **Sl** mehrfach (30, 48, 55), **R** Düsseldorf (30). *Coelastrum* **inappendiculatum** Chod. **Schw** Genf (9). *C. pulchrum* v. **intermedium** Bohlin **Os** Leipzig (30). *C.* **pseudocubicum** Schröder und *C.* **irregulare** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *C. Archerianum* v. **elegans** Schröter **Schw** Lago di Muzzano (50). **Cohniella staurogeniaeformis** Schröder **Sl** Breslau (44, 45), **Os** Leipzig (30), **R** Düsseldorf (30). *Coleochaete soluta* v. **brevicellularis** Schdle. **Mr** Virnheim (39). *Conferva glacialis* v. **elongata** Schdle. **T** Gurgl (37). *Cosmaridium* **silesiacum** Richter **Sl** Oppeln (42). *Cosmarium arctoum* v. *tatricum* Rac. **T** Gurgl (37). *C. danicum* Börg. **Sl** Trachenberg (46) *C.* **delicatissimum** Lemm. **Os** Charlottenhof (30), Leipzig (25), **R** Düsseldorf (30). *C. ellipsoideum* Elf. **Sl** Trachenberg (46). *C. fontigenum* Nordst. **T** Gurgl (37). *C. gotlandicum* v. *cambrense* Turn. **T** Gurgl (37). *C. hexangulare* Nordst. **Bd** Oberreutte (39), **Sl** Trachenberg (48). *C. hexastichum* Ld. **T** Gurgl (37). *C. Klebsii* Gutw. **Bd** Oberreutte (39). *C.* **limnophilum** Schdle. **Bd** Oberreutte (39). *C. margaritiferum* v. *incisum* f. **majuscula** Hieron. **Sl** Hartau (23). *C. nasutum* v. **euastriforme** Schdle. **T** Gurgl (38), **Sl** Riesengeb. (48). *C.* **Netzerianum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C.* **orthopunctulatum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C.* **Osteri** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. perforatum* v. *porosum* Gutw. **T** Gurgl (37). *C. portianum* v. **orthostichum** Schdle. **T** Gurgl (37) v. **calvum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. plicatum* v. *hibernicum* West **Sl** Schlingelbaude (48). *C. polonicum* v. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. pseudoprotuberans* v. *angustius* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. pseudotaxichondrum* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. quassilus* v. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. retusiforme* v. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. sexnotatum* v. **subtriomphalum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C.* **speciosissimum** Schdle. **T** Gurgl (37). *C. suborbiculare* Wood. **Sl** Breslau (33). *C.* **subcuneatum** Schdle (*Euastrum*) **T** Gurgl (37). *C. thithophorum* v. *dissimile* Rac. **T** Gurgl (37). *C. Turpini* v. *podolicum* Gutw. **Bd** Heidelberg (39). *C. varsoviense* Bc. **Bd** Freiburg (39). *Cylindrocapsa amoena* Wolle **Sl** Trachenberg (46). *Cylindrocystis Brebissonii* v. **turgida** Schdle. **T** Oetzthal (38). **Sl** Weisse Wiese (48).

Dactylococcus **lacustris** Chodat **Schw** mehrfach (10, 13). *Desmidium quadrangulare* v. **silesiacum** Lemm. **Sl** mehrfach (23). *D. quadrangulatum* f. **protractum** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *D. Swartzii*

v. **silesiacum** Lemm. **Sl** Ruhberg etc. (23). *Disphinctium anceps* v. *minimum* Gutw. **Sl** Schlingelbaude (48). *D. microsphinctum* (Nordst.) Schdle. und v. *crispulum* **T** Oetzthal (27). *D. parvulum* v. **undulatum** Schdle. **T** Gurgl (37), **Sl** Weisse Wiese (48). *D. pericymatium* (Nordst.) Schdle. **T** Gurgl (37). *D. speciosum* v. **tumidum** Schdle. **T** Gurgl (37). *D.* **sparsipunctatum** Schdle. **T** Gurgl (37).

Euastrum **Boldtii** Schmidle **T** Gurgl (37). *E. humerosum* v. **subintegrum** Schröder **Sl** Riesengeb. (48). *E. insigne* v. *montanum* Rac., v. *simplex* Rac. **Sl** Riesengeb. (48). *E. monocylum* v. *polonicum* Rac. **Sl** Trachenberg (46).

Foriella perforans Chodat **Schw** Genfer See (14).

Gloeocystis vesiculosa var. **alpina** Schdle. **T** Oetzthal (37), **Sl** Weisse Wiese (48). *Golenkinia* **armata** Lemm. (**Chodatella** Lemm.) **Sw** Waterneverstorfer See (26, 27). *G.* **botryoides** Schdle. (**Richteriella** Lemm.) **Mr** Ludwigshafen (38, 41), **Sl** Breslau (44), **Os** mehrfach (30, 27), **W** Osnabrück (27), **Sw** Holstein (27), **W** Stuttgart (27), **Sw** Plön (59). *G.* **fenestrata** Schröder (= *botryoides* f.) **Sl** Breslau (44). *G.* **radiata** Chodat **Os** Leipzig (30), (27), **Mr** mehrfach (38), (41), **Sl** Breslau (44), **Schw** Genf (27). *Gonatozygon Brebissonii* v. **anglicum** Schröder **Sl** Trachenberg (46), v. **gallicum** Schröder **Sl** Riesengeb. (48). *Gongrosira* **codiolifera** Chodat **Schw** Genfer See (14). *G.* **trentepohliopsis** Schdle. **Bd** Mannheim (40). *Gymnozygon Brebissonii* v. **trigona** Schröder **Sl** Weisse Wiese (48).

Hormotila mucigena Bzi. **Mr** Virnheim (39). *Hormiscia* **Hieronymi** Lemm. **Sl** Koppenteich u. a. (23), (55). *H. zonata* v. **biattenuata** Schdle. **T** Gurgl (37). *Hormospora* **dubia** Schdle. **Bd** Oberreutte (39). *Hyalotheca dissiliens* v. **punctata** Lemm. **Sl** Riesengeb. (55).

Kirchneriella obesa (West.) Schdle. **Sl** Trachenberg (46).

Lagerheimia ciliata (Lg.) Chod. (**Chodatella** 27), **Sw** Plön u. a. (19. 27), **Mr** Ludwigshafen (41), **Os** Leipzig (30). *L. genevensis* Chod. **Sl** Breslau (27, 44, 45), **Schw** Genf (27) *L.* **subglobosa** Lemm. **Os** Leipzig (27). *L.* **subsalsa** Lemm. [**Chodatella** (27)] Waterneverstorfer See (19, 27). *L.* **vratislavensis** Schröder **Sl** Breslau (44, 45), **Os** Leipzig (27).

Mesotaenium **Kramstai** Lemm. **Sl** Riesenbaude (55). *Micrasterias Jenneri* v. **Lundellii** Schr. **Sl** Dreisteine (48). *M. rotata* v. *evoluta* Turner **Sl** Hartau (23), v. **pulchra** Lemm. **Sw** Plön (19), **Sl** Hartau (24). *M. denticulata* v. *notata* Nordst. **Sl** Arnsdorf (23). *Microspora fontinalis* v. **crassa** Lemm. **Sl** Breslau (23). *Mougeotia* **minutissima** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25).

Oedogonium rugulosum Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *O. Boscii* v. **notabile** Lemm. **Sw** Schöhsee (24). *O. undulatum* v. **interrupte-incisum** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *Oocystis apiculata* West. **T** Gurgl (39), **Sl** Weisse Wiese (48). *O.* **Marssonii** Lemm. **Os** mehrfach (30), (25),

R Düsseldorf (30), (25). *O. Novae Semliae* v. **tuberculata** Schdle. **T** Gurgl (37). *O.* **rotunda** **T** Gurgl (37). *O. elliptica* West. **T** Gurgl (37). *O.* **lacustris** Chodat **Schw** mehrfach (10, 13). *O. submarina* Lag. **Sw** Waterneverstorfer See (26). *Ophiocytium cochleare* var. *bicuspidatum* f. *longispina* Lemm. **Sw** Plön (19), **Sl** Trachenberg (46), (= *O. longispinum* (Moeb.) Schdle. **Sl** Trachenberg 47). *O. parvulum* v. **bicuspidatum** Schröder (= *O. capitatum* v. **brevispinum** Lemm.) **Sl** Schlingelbaude (48).

Pediastrum clathratum (Schrtr.) Lemm., v. **asperum** Lemm. **Br** Müggelsee (22), v. **punctatum** Lemm. **Sw** Einfelder See (22). *P. duplex* var. **pulchrum** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *P. Kawnaiskyi* v. **brevicorne** Lemm. (u. Typ.) **Ns** Steinhuder Meer (25). *P. simplex* v. **granulatum** Lemm. **Os** Leipzig (25, 30), **R** Düsseldorf (25). *P. tricornutum* v. **alpinum** u. Typ. Schdle. **T** Gurgl (37), **Sl** Weisse Wiese (48), [f. **punctata** Schröder, f. **evoluta** Schdle. **Sl** Grosser Teich (48)]. *Penium didymocarpum* var. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *P. digitus* v. **montanum** Lemm. **Sl** Riesengeb. (55), (48). *P. exiguum* v. *Lewisii* West. **Sl** Riesengeb. (48). *P.* **subtruncatum** Schdle. (= *P. cylindricum* v. *subtruncatum* **T** Gurgl (37), **K** Kreuzeckgruppe (51). *Polyedrium* **hastatum** Schdle. (= **Schmidlei** Schröd.) **Mr** Ludwigshafen. **Sl** Wilhelminenhüttenteich (47). *P. caudatum* f. **minutissima** **Sw** Plön (15), Waterneverstorfer See (26), **Os** Charlottenhof (30), **Ns** Wangerooge (24), v. **longispinum**[1]) nob. **Os** Kamentz (15). *P.* **spinulosum** Schdle.[1]) (**Polyedriopsis** nob.) **Mr** Neuhofen, Bobenheim (38). *P. trigonum* v. **setigerum** Schröd. **Sl** Weisse Wiese, Tillowitz (48), v. **papilliferum** Schröd. **Sl** Trachenberg (46).

Rhaphidium nivale (Lg.) Chodat **Schw** Montblancgruppe (6). *R.* **longissimum** Schröd. **Sl** Breslau (44, 47), **R** Düsseldorf (30). *Reinschiella* **setigera** Schröder (**Schröderia** Lemm.) **Sl** (45, 27).

Scenedesmus **costatus** Schdle. **T** Oetzthal (37), **Sl** Weisse Wiese etc. (48), (55), (23), v. **sudeticus** Lemm. **Sl** Weisse Wiese (48), (55), (23). *S. bijugatus* v. **arcuatus** Lemm. **Os** Knautheim (30), (25), v. **flexuosus** Lemm. **Op** Damerausee (47), **Sw** Waterneverstorfer See (26). *S. brasiliensis* Bohlin **Os** Knautheim (30). *S. quadricauda* v. **asymmetrica** Schrtr., v. *hyperabundus* Gutw., v. **acutiformis** Schr. **Sl** Trachenberg (46). **Sphaerocystis Schroeteri** Chodat **Schw** mehrfach (30), (10), (13), **Op** Legienersee (47), **Mr** Rhein (41). *Spirotaenia* **alpina** Schdle. **T** Gurgl (37). **Staphia** *cylindrica* Chod. **O** Hallstadt (12). *Staurastrum amphidoxon* v. **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *S arctiscon* Ld. **Sl** Tillowitz, **Op** Damerausee (47). *S. basidentatum* f. **pentagona** Schröder **Sl** Weisse Wiese (48). *S.* **alpicolum** Schdle. (= **circulare** Schdle.) **Schw** Davos (37)[2]). *S. cuspidatum* v. **longispinum** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *S. furcigerum*

---

1) sub. *Tetraëdron.*

2) Der Name *circulare* ist von MEYEN 1835 gebraucht.

v. **crassum** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *S.* **Gurgeliense** Schdle. **T** Gurgl (37). *S. Hystrix* v. **papillifera** Lemm. **Sl** Riesenbaude (55). *S. intricatum* Delp. **T** Gurgl (37). *S. lunatum* v. **alpestre** Schdle. **T** Gurgl (37). *S.* **muricatiforme** Schdle. **T** Gurgl (37). *S. orbiculare* v. **quadratum** Schdle. **Mr** Ludwigshafen (39). *S. ornatum* Turner **T** Oetzthal (32). *S. papillosum* v. **paucispinosum** Schröder **Sl** Trachenberg (46). *S. polymorphum* v. **chaetoceras** Schröter **Os** Leipzig (54). *S. pseudosebaldti* v. *gostiniense* Rac. **Bd** Freiburg (39). *S. quadrangulare* v. *alatum* Wille **Bd** Freiburg (39). *S. quadicornutum* Roy et Biss. **Bd** bei Freiburg (39). *S.* **sparsiaculeatum** Schdle. **T** Gurgl (37), **Sl** Riesengeb. (48). *S. tenuissimum* v. **anomalum** Lemm. **Os** mehrfach (25), (30), **R** Düsseldorf (30). *S. tunguscanum* Boldt **Sl** Trachenberg (46). *S. Zachariasii* Schröder **Sl** Dreisteine (48). *Staurogenia quadrata* v. **octogona** Schdle. **Schw** Davos (32), **Bd** Ludwigshafen (41), (39), **Sl** Trachenberg (47). *S.* **apiculata** Lemm. **Os** Grimma (30), (25). *S. fenestrata* Schdle. **Sl** Breslau (47). *S.* **Lauterbornei** Schdle. **Mr** Ludwigshafen (41), (38). *Staurophanum cruciatum* Turn. f. **minutissima** Schröder **Sl** Tillowitz (47).

Tetmemorus granulatus v. **basichondrus** Schdle. **T** Gurgl (37), **Sl** Riesengeb. (48). *T. laevis* v. **ornatus** Schdle. **T** Gurgl (37). *Tetraspora* **lacustris** Lemm. **Schw** Comer See (25). *Trochiscia* **Gutwinskii** Schdle. **T** Gurgl (37), **Sl** Weisse Wiese (48).

Ulothrix **limnetica** Lemm. **Schw** Comer See (25). *Uronema confervicolum* Lag. **Sl** Trachenberg (46).

Xanthidium **alpinum** Schdle. **T** Gurgl (37). *X. armatum* v. **supranumerarium** Schdle. **S** Gurgl (37), v. **intermedium** Schröder **Sl** Weisse Wiese (48).

Zygnema **adnata** Overton **Schw** Engadin (33).

Cyanophyceen.

Anabaena **affinis** Lemm. **Sl** Trachenberg (47), Breslau (23). *A.* **cylindrica** Lemm. **Sw** Plön (19). *A.* **Hieronymi** Lemm. **Sl** Agnetendorf (23). *A.* **minutissima** Lemm. **Sw** Plön (25). *A.* **elliptica** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25). *A.* **reniformis** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25). *A. macrospora* var. **robusta** Lemm. **Ns** Zwischenahner Meer (25); var. **gracilis** Lemm. **Ns** Hollersee (25). *A. spiroides* var. **crassa** Lemm. **Ns** Zwischenahner Meer (25), **Sl** Trachenberg (47). *A.* **delicatula** Lemm. **Ns** Dumersee (22). *Aphanizomenon flos aquae* var. **gracilis** Lemm. **R** Düsseldorf (30), **Sw** Waterneverstorfer See (26).

Coelosphaerium **aerugineum** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *C.* **pallidum** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25). *Chroococcus* **insignis** Schmidle **Bd** Höllenthal (38). *C.* **limneticus** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *C. minutus* var. **carneus** Chodat **Schw** mehrfach (13). *C.* **Simmeri** Schmidle **K** Kreutzeckgruppe (51).

Dactylococcopsis **fascicularis** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25).

Gomphosphaeria **lacustris** Chodat **Schw** mehrfach (13), **R** Düsseldorf (30). *Hyella* **jurana** Chodat **Schw** Genfer See (14). *Lyngbya* **contorta** Lemm. **Sw** Waterneverstorfer See (26), **Sl** Trachenberg (47). *L.* **lacustris** Lemm. **Ns** Steinhuder Meer (25). *L.* **limnetica** Lemm. **Sw** mehrfach (25). *Oncobyrsa* **lacustris** Schröter und Kirchner **Bd** Ueberdingen (50). *Oscillatoria* **profunda** Schröter und Kirchner **Schw** Bodensee (50). *Phormidium* **Hieronymi** Lemm. **Sl** Nimptsch (23). *Plectonema* **rhenanum** Schdle. **Bd** Altripp (39). *Polycystis* **ochracea** Brd. **B** Würmsee (4). *P.* **pallida** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *P.* **reticulata** Lemm. **Ns** mehrfach (25). *Rivularia* **endophytica** Lemm. **Sw** Plön (19). *Spirulina* **abbreviata** Lemm. **Sw** Waterneverstorfer See (26). **Stichogloea lacustris** Chodat **Schw** mehrfach (10, 13); var. **sphaerica** Chodat **Schw** mehrfach (13). *Synechococcus major* var. **maxima** Lemm. **Sl** Riesenbaude (53). *Tetrapedia* **emarginata** Schröder **Sl** Breslau (45)', Trachenberg (47). *Tolypothrix* **polymorpha** Lemm. **Sw** Plön (19).

Rhodophyceen.

Batrachospermum densum Sirodot **Schw** Genfer See (14). *Chantransia* **holsatica** Lemm. **Sw** Waterneverstorfer See (26). *C. incrustans* var. **pulvinata** Lemm. **Sw** Kossau (26). *C. violacea* f. **fasciculata** Brand **B** Isar (3).

Phaeophyceen.

Phaeoschizochlamys mucosa Lemm. **Ns** Wangerooge (24).

B. Bemerkenswerthe Arten.

Chlorophyceen.

Actinastrum Hantzschii Lag. **Sl** Breslau (44), (45), (47), **Ns** Trave (47), **R** Düsseldorf (30), **Br** Köpenick (47), Berlin (30), **Os** Cannewitz (30), **Mr** Ludwigshafen (41), **Op** Damerau-See (47). *Arthrodesmus incus* var. *isthmosa* Heim. **Sl** Riesengeb. (48). *A. hexagonus* Bld. **Sl** Riesengeb. *A. glaucescens* Wittr. **Sl** Riesengeb. (48), Trachenberg (46). *A. bifidus* Brb. **Sl** Trachenberg (46). *A. tenuissimus* Archer **T** Gurgl (37). *Binuclearia tatrana* Wittr. **Schw** und **Bd** mehrfach (55), **Sl** Hampelbaude (48), **Mr** Ludwigshafen (41).

Centrosphaera facciolae Bzi. **Sl** mehrfach (23). *Characium sudeticum* Hieron. **Sl** Riesenbaude (53). *Chaetonema irregulare* Now. **B** Würmsee (2), **Sl** Trachenberg (46), **V** Mehrerau (50), **Schw** Engadin (33). *Chaetopeltis minor* Moeb. **Schw** Genfer See (14), **Sl** Trachenberg (46). *Chaetosphaeridium Pringsheimii* Klebh. **Sl** Trachenberg (46); f. *conferta* Klebh. **Sw** Waterneverstorfer See (26). *Chlorochytrium Lemnae* Cohn **Sl** mehrfach (23), **Os** Leipzig (30). *C. Archerianum* Hier. **Sl** mehrfach (55), (23). *C. rubrum* Schröt. **Sl** mehrfach (23). *Chlorotylium incrustans* Reinsch **W** Osnabrück (21), **N** Judenau (56). *Closterium angustatum* var. *subrectum* Schdb. **Sl** Weisse Wiese (48). *C. pronum* var. *longissimum* Lemm. **Sl** Breslau (44), **Os** Leipzig (30). *C. calosporum* Wittr. **Sl** Oppeln (42). *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Lemm. (*Hariotina*) **Schw** Genf (15). *C. pulchrum* Schdle. **Sl** Trachenberg (47). *C. cubicum* Naeg. **R** Düsseldorf (30). *Coleochaete pulvinata* A. Br. **B** Würmsee (2), **Schw** Genf (14) **Sl** Trachenberg (46). *C. soluta* Pr. **Sl** Trachenberg (46). *Conferva hyalina* Ktzg. **Sl** Riesengeb. (55). *Cosmarium crenulatum* var. *Reinschii* Schdle. **Sl** Trachenberg (46). *C. calcareum* Wittr. **T** Gurgl (32). *C. difficile* var. *sublaeve* Lütk. **Sl** Riesengeb. (48). *C. Garrolense* R. und Biss. (= *C. alpinum* var. *helveticum* Schdle.) **T** Gurgl (37). *C. granatum* var. *crenulatum* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. impressulum* var. *integratum* Heim. **T** Gurgl (37). *C. incertum* Schdle. **Sl** Erdmannsdorf (23). *C. laeve* var. *undulatum* Schdle. **T** Gurgl (37). *C. lobulatum* Schdle. **Sl** Trachenberg (46). *C. minus* Rac. **Schw** Davos (37). *C. moniliforme* var. *panduriforme* Heim. **T** Gurgl (37). *C. nasutum* Nordst. **K** Kreutzeckgruppe (51). *C. praemorsum* Breb. **T** Gurgl (37). *C. phaseolus* var. *achondrum* und var. *elevatum* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. pseudogranatum* Nordst. **Schw** Bodensee (50). *C. pseudoprotuberans* Krch. **T** Gurgl (37). *C. regnesii* var. *montanum* Schdle. **Sl** Riesenbaude (55), **T** Gurgl (37). *C. sexnotatum* var. *tristriatum* (Lütk.) Schdle. **T** Gurgl (37). *C. striatum* Boldt **Sl** Trachenberg (46). *C. subbroomei* Schdle. **Sl** Trachenberg (46). *C. subochthodes* Nordst. **Sl** Riesengeb. (48). *C. subprotumidum* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. subpunctulatum* Nordst. **Sl** Trachenberg (46). *C. Wittrockii* Ld **Sl** Trachenberg (46), **Schw** u. **Bd** Bodensee (50). *C. Ungerianum* (Ng.) De By. **Sl** Trachenberg (46). *Cylindrocapsa involuta* Reinsch **Sl** Trachenberg (46).

Dactylococcus caudatus var. *bicaudatus* Hsg. **Os** Colmberg (30). *Dicranochaete reniformis* Hieron. **Schw** Genfersee (14), **Sl** mehrfach (25, 55), **Bd** Feldberg (39), **Hc** Harz (39). *Dimorphococcus lunatus* A. Br. **Sl** Trachenberg (46). *Docidium cylindrus* var. *silesiacum* Krch. **Sl** Riesengeb. (55). *D. nodosum* Bail. **Os** Doberschütz (30). *Disphinctium curtum* var. *exiguum* Hansg. **T** Oetzthal (27). *D. globosum* Hansg. **T** Oetzthal (27). *D. holmiense* (Ld.) Schdle. var. *integrum* (Ld.) Schdle. **T** Oetzthal (27).

Endoclonium polymorphum Fr. **Schw** Genfer See (14). *Euastrum ansatum* f. *scrobiculatum* Nordst. **T** Gurgl (37). *E. Borgei* Schdle. **Sl** Riesengebirge (48). *E. didelta* f. *scrobiculata* Ltk. und var. *speciosum* Boldt **T** Oetzthal (37). *E. erosum* Ld. **Schw** Bodensee (50). *E. insigne* var. *elegans* Schdle. **Sl** Riesengeb. (48).

Gloeotaenium Loitlesbergereanum **Bd** Oberreutte (39).

Kirchneriella lunaris Schdle.[1] **Sl** Trachenberg u. a. (46, 48), **W** Osnabrück (21), **Bd** u. **Mr** Rhein (41).

Mesotaenium violascens De By. **Sl** Riesengeb. (23, 55). *M. Braunii β minus* De By. **Sl** Schreiberhau (25). *Micrasterias americana* Ktzg. **T** Oetzthal (37). *M. apiculata* Menegh. **Sl** Hartau (23). *M. fimbriata* Ralfs **Sl** Schmiedeberg (23). *M. papillifera* Bréb. **T** Oetzthal (37), **Sl** Riesengeb. (48). *M. pinnatifida* Ktzg. **Mr** Kaiserslautern (39). *Microspora pachyderma* Lg. **T** Gurgl (37). *Mischococcus converficola* Ng. **Sl** Trachenberg (46).

Oedogonium africanum Lag. (= *O. Klebahnii* Lemm.) **Ns** Wangerooge (24). *O. concatenatum* Wittr. **Sl** Trachenberg (46). *O. paludosum* Ktzg. **Sw** Plön (19). *O. tenuissimum* Hsg. **Mr** Ludwigshafen (41). *Oocardium striatum* Naeg. **N** Wöllersdorf (56). *Oocystis Novae Semliae* Wille **T** Gurgl (37).

Palmellococcus miniatus (Ktzg.) Chodat **Sl** Oppeln (42). *Pediastrum clathratum* (Schr.) Lemm. **Br** Müggelsee (22), **Os** Leipzig (39). *P. integrum* Naeg. **Sw** Plön (19), **W** Osnabrück (21), **Ns** Wangerooge (24), **T** Gurgl (37). *P. glanduliferum* Ben. **Sw** Plussee (19), **Ns** Wangerooge (24), **Bd** u. **Schw** Bodensee (50). *P. simplex* Meyen **Br** Müggelsee (20) var. *echinulatum* Wittr. **Op** Muttersee (47). *Penium Mooreanum* und var. *constrictum* Schdle **Bd** Heidelberg (29). *P. spirostriolatum* B. **Sl** Weisse Wiese (48). *Phycopeltis epiphyton* Mill. **Bd** St. Peter, Schriesheim (38). *Phyllobium dimorphum* Klebs und *Ph. incertum* Klebs **Sl** mehrfach (23). *Pleurotaenium De Baryi* var. *inflatum* Klebs **Sl** Trachenberg (46). *Polyedrium pinacidium* Reinsch **Sl** Breslau (44), Trachenberg (46). *P. gigas* var. *crenulatum* Bld. **Sl** Trachenberg (46). *Protoderma viride* Ktzg. **Sw** Plön (19). *Prasiola crispa* Ag. **T** Gurgl (37), **Sl** Riesengeb. (23). *P. fluviatilis* Ar. **T** Gurgl (37).

Scenedesmus denticulatus Lag. **Schw** Genf etc. (14), (50), **Sl** Breslau (44), **Bd** mehrfach (39), (50). *S. opoliensis* Richter **Op** Damerau-See (47), **Bd** u. **Mr** Rhein (41). *Scotinosphaera paradoxa* Klebs. **Wb** Bodensee (50). *Selenastrum acuminatum* Lg. **Sl** mehrfach (42), (48), **Os** Leipzig (30), **R** Düsseldorf (30). *S. bibrayanum* Reinsch **Mr** Rhein (41). *S. gracile* Reinsch **R** Düsseldorf (30). *Sorastrum spinulosum* Naeg u. var. *bidentatum* Hsg. **Sw** Plön (19), **Br** Müggelsee (20), **Os** Leipzig (30), **T** Gurgl (37). *Spirogyra mirabilis* (Has.) Ktzg. **Schw** Basel (18). *S. polytaeniata* Strasb. **Schw** Zürich (34). *Spirotaenia closteridia* var. *longata* Hsg. **Sl** Gebhartbaude (48). *S. minuta* var. *minutissima* Thur. **Sl** Hampelbaude (48). *Staurastrum alternans* var. *coronatum* Schdle. **Sl** Riesengeb. (48). *S. bicorne* Hptfl. **Sl** Trachenberg (46). *S. Dickiei* Rlfs. **T** Gurgl (37). *S. erasum* Bréb. **Sl** Trachenberg (46). *S. Heimerlianum* Ltkem. **T** Gurgl (37). *S. inconspicuum* N. **Sl** Riesengeb. (48). *S. insigne* Bd. **T** Oetzthal (37). *S. margaritaceum* var. *alpinum* Schdle. **Sl** Riesengeb. (48), (55). *S. megalonotum* Nordst. **T** Oetzthal (37). *S. Nigrae Silvae* Schdle. **T** Gurgl (37). *S. pileolatum* Delp. **Sl** Riesengeb. (48), v. *cristatum* Lütkem. **Sl** Silberquelle (55). *S. polytrichum* var. *alpinum* Schdle. **T** Gurgl (37). *S. pygmaeum* Bréb. **Sl** Trachenberg (46). *S. rugulosum* Bréb. **Sl** Riesengeb. (55). *S. scabrum* Breb. **T** Gurgl (37). *S. Sebaldti* var. *ornatum* Nordst. **Bd** Freiburg (39). *S. senarium* var. *alpinum* Rac. **T** Gurgl (37). *S. spongiosum* Bréb. u. var. **T** Gurgl (37). *S. trapezicum* var. *campylospinosum* Schdle. **T** Gurgl (37). *S. varians* Rac. **T** Gurgl (37), var. *badense* Schdle. **Sl** Trachenberg (46). *Staurogenia quadrata* Ktzg. **Sl** Trachenberg (46). *S. rectangularis* A. Br. **W** Osnabrück (21), **Ns** Wangerooge (24), **Sw** Waterneverstorfer See (26) u. a. *Stigeoclonium farctum* Berth. **Bd** Oberreutte (39).

---

[1] Die Schreibweise *Kirch. lunaris* Moeb. ist falsch, weil MOEBIUS selbst die Alge zuerst als *K. lunaris* Schmidle im Bot. Bull. Nr. XI, S. 31 anführt.

Tetraspora cylindrica Ag. **Sl** Kochelteiche (48), **N** Hallstadt (12) *Trochiscia aciculifera* (Lg.) Hsg. **Sl** Schreiberhau (23). *T. reticularis* (Rsch.) Hsg. **Sw** Plön (19). *T. pachyderma* (Rsch.) Hsg. **Sl** Breslau (23).

Ulothrix discifera Kjell. **Sl** Weisse Wiese (48).

Vaucheria ornithocephala Ag., *V. polysperma* Hass., *V. aversa* Hass., *V. dichotoma* Ag., *V. pachyderma* Walz, *V. uncinata* Ktzg., *V. De Baryana* Wor. **Bd** und **Schw** Basel (16).

Xanthidium cristatum var. *uncinatum* Bréb., *X. antilopaeum* var. *fasciculoides* Ltkm. **Sl** Trachenberg (46), Weisse Wiese (48).

Zygnema chalybaeospermum Hsg. **Mr** Ludwigshafen (39).

Cyanophyceen.

Anabaena macrospora Klebh. **Br** Müggelsee (30), var. *crassa* Klebh. **Br** Müggelsee (30). *A. spiroides* Klebh. **Sl** Breslau (47), **Br** Müggelsee (20). *A. variabilis* Ktzg. **W** Osnabrück (21), **Sl** Schlingelbaude etc. (33), (55).

Calothrix adscendens B. und Fl. **N** Wien (56). *Coccochloris Trentepohlii* Richter **Sl** Erdmannsdorf (23). *Coelosphaerium dubium* Grun. **Sl** Weiderwitz (42). *Cylindrospermum catenatum* Ralfs **W** Osnabrück (21).

Dactylococcopsis rhaphidioides Hsg. **Sw** Waterneverstorfer See (26), Plön (19).

Gloeochaete bicornis Kirchner **Sl** Trachenberg (46). *G. Wittrockiana* Lag. **T** Längenfeldt (37). *Gloeotrichia echinulata* Richter **Sl** Trachenberg, **Sw** Plön (47), **Schw** Züricher See (50), **Op** Legiener See (47).

Hapalosiphon pumilus Kirch. **Sl** Hampelbaude (48), var. *rhizo-*

---

1) Sub *Staphia* Chodat.

matoideus Hsg **Sl** Riesenbaude (55). *Hassalia byssoidea β muscicola* Grunow **K** Kreutzeckgruppe (51).

Isocystis infusionum Bzi. **Schw** u. **Bd** Bodensee (50).

Microchaete tenera Thuret **N** Wien (1, 55), var. *minor* Hsg. **Sl** Pantsche (56).

Nodularia Harveyana Thuret **Sw** Waterneverstorfer See (26).

Oncobyrsa rivularis Menegh. **Sl** Kochelfall (48). *Oscillatoria rubescens* DC. **Schw** mehrfach (50), (7), (13). *O. prolifica* Gomont **Schw** Luganer See (13).

Rivularia atra Roth **Sw** Plön (19), Waterneverstorfer See (26). *R. rufescens* B. u. Fl. **N** Weissenbach (56), **Schw** Bodensee (50). *R. minutula* B. u. Fl. **Sl** Oppeln (42), Trachenberg (46), **B** Würmsee (2), **Sw** Waterneverstorfer See (26), **Schw** Bodensee (50). *Scytonema crustaceum* Ag. var. *incrustans* Brd. **B** Würmsee (2). *Spirulina subsalsa* Oerst. **Sw** Waterneverstorfer See (26). *Stigonema coralloides* Ktzg. **Sl** Brückenberg (48). *S. hormoides* Ktzg. **Sl** Eulengrund (23). *S. ocellatum* var. *Braunii* f. *alpestre* Hieron. **Sl** Wiesenbaude (55).

Rhodophyceen.

Thorea ramosissima Bory **Br** Müggelsee, Plauescher Kanal (29).

Phaeophyceen.

Naegeliella flagellifera Correns **Bd** Reutte (39).

Phaeodermatium rivulare Hsg. **Schw** Bodensee (50). *Phaeothamnion confervicolum* Lg. **Sl** Trachenberg (46). *Pleurocladia lacustris* A. Br **Sw** Waterneverstorfer See (26).

VII. Bacillariales.

Referent: BRUNO SCHRÖDER.

a) Litteratur.

1. **Brand, F.,** Ueber die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seiner Grundalgen. Bot. Centralblatt LXV, 1896. — 2. **Chodat, R.,** Études de biologie lacustre. Bull. de l'Herb. BOISSIER, 4. Sér., VII. Fasc., 1898. — 3. **Förster, F.,** Die von L. EIRICH hinterlassenen Materialien zu einer Bacillarienflora des Grossherzogthums Baden. Zeitschr. für angewandte Mikroskopie, Bd. IV, 1898. — 4. **Gutwiński, R.,** Ueber die in der Umgebung von Karlsbad im Juli 1898 gesammelten Algen. Bot. Centralblatt, Bd. LXXVIII, Nr. 14, 1899. — 5. **Karsten, G.,** Die Diatomeen der Kieler Föhrde. Comm. zur Untersuchung der deutschen Meere, Neue Folge, Bd. 4, 1899. — 6. **Kirchner, O.,** Das Pflanzenleben des Bodensees, in SCHRÖTER und KIRCHNER, Die Vegetation des Bodensees. Bodenseeforschungen, IX. Abschnitt, 1896. — 7. **Lauterborn, R.,** Ueber das Vorkommen der Diatomeen-Gattungen *Attheya* und *Rhizosolenia* in den Altwässern des Oberrheins. Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. XIV, 1896. — 8. **Lemmermann, E.,** Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, V. Theil, 1897. — 9. **Ders.,** Der grosse Waterneverstorfer Binnensee. Ebenda, VI. Theil, 1898. — 10. **Ders.,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Bot. Centralblatt, Bd. LXXVI, Nr. 5/6, 1898. — 11. **Marsson, O.,** Planktologische Mittheilungen. Zeitschr. für angewandte Mikroskopie, IV. Bd., 1898. — 12. **Müller, O.,** Bacillariales aus den Hochseen des Riesengebirges. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil VI, 1. Abth., 1898. — 13. **Nitardy, E.,** Die Algen des Kreises Elbing. Schriften der Naturf. Ges. zu Danzig. N. F., Bd. IX, Heft 3, 1898. — 14. **Schawo, M.,** Beiträge zur Algenflora von Bayern. Bacillariaceae. Ber. des bot. Vereins zu Landeshut XIV, 1896. (Nicht gesehen.) — 15. **Schorler, B.,** Gutachten über die Vegetation der Elbe. Dresden 1897. — 16. **Schmula, S.,** Ueber einige Diatomeen aus Ober-Schlesien. Jahresber. der Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur. Zool.-bot. Section 1898. — 17. **Schröder, B.,** Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischerei-Vereins zu Trachenberg. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil V, 1897. — 18. **Ders.,** *Attheya* und *Rhizosolenia* im Teiche des botanischen Gartens zu Breslau. Ber. der D. Bot. Gesellsch., Bd. XV, 1897. — 19. **Ders.,** Das Plankton der Oder. Ebenda, Bd. XV, 1897. — 20. **Ders.,** Planktologische Mittheilungen. Biol. Centralblatt, Bd. XVIII, 1898. — 21. **Ders.,** Das pflanzliche Plankton des Oderstromes. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil VII, 1899. — 22. **Schröter, C.,** Die Schwebeflora unserer Seen. 99. Neujahrsblatt der Naturf.-Gesellsch. in Zürich, 1897. — 23. **Schütt, F.,** Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*. Ber. der D. Bot. Gesellsch., Bd. XIII, 1895. — 24. **Strodtmann, S.,** Planktonuntersuchungen in holsteinischen und mecklenburgischen Seen. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil IV, 1896. — 25. **Wildemann, E. de,** Catalogue algologique de la Suisse. Mémoir. de la Soc royale de science de Liège, II. S., 1897. — 26. **Zacharias, O.,** Quantitative Untersuchungen über das Limnoplankton. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, IV. Teil, 1896. — 27. **Ders.,** Ergeb-

nisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil IV, 1896. — 28. **Ders.**, Neue Beiträge zur Kenntniss des Süsswasserplanktons. Ebenda, Teil V, 1897. — 29. **Ders.**, Mittheilungen über *Attheya Zachariasi* Brun. und *Rhizosolenia longiseta* Zach. Biol. Centralblatt, Bd. XVIII, 1898. — 30. **Ders.**, Ueber einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche. Biol. Centralblatt, Bd. XVIII, 1898. — 31. **Ders.**, Ein Blick in das Plankton der Schweriner Gewässer. Fischereiztg. Neudamm, 1898. — 32. **Ders.**, Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Forschungsber. der Biol. Stat. zu Plön, Theil VI, 1898.

b) Neu für das Gebiet.

Achnanthes Clevei Grun. **Sl** Riesengebirge (12). *Amphiprora* **incisa** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *A. ornata* Bailey **Sl** Oder b. Breslau (20). *A. plicata* Greg. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *Amphora* **Alpha, Beta, Gamma, Delta, Epsilon, Zeta, Eta, Theta** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). **Auricula Amphoropsis** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *A.* **punctata** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *A.* **stauroptera** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *Caloneïs fasciata* Lagerst. **Sl** Riesengeb. (12). *C. lepidula* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *Chaetoceras* **angulatum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **contortum** Schütt Ostsee (23). *C.* **crinitum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **distichum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **gracile** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **holsaticum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **laciniosum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **laeve** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **Mülleri** Lemmermann et var. **duplex** Lemmermann **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *Ch.* **parvum** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **radians** Schütt Ostsee (23). *Ch.* **Weisflogii** Schütt Ostsee (23). *Coscinodiscus lacustris* Grun. **Bd** Mannheim (3). *C. subtilis* Ehrb. var. **fluviatilis** Lemmermann **Ns** Lesum (10). *Cyclotella antiqua* W. Sm. Bodensee (6), **Bd** Neckarauer Wald (3). *C. comta* var. *radiosa* Grun. forma **spiralis** Chodat **Schw** Zuger See (2), var. *melosiroides* Kirchn. **H** Rhein bei Rüdesheim (11), Bodensee (6), **Schw** Genfer und Züricher See (2). *C. stelligera* Cleve und Grun. Bodensee (6). *Cymbella subaequalis* Grun. Bodensee (6). *C. Balatonis* Grun. Bodensee (6). *Donkinia* **baltica** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *Eunotia Herkiniensis* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *E.* **kocheliensis** O. Müll. **Sl** Riesengeb. (12). *E. pectinalis* (Kütz.) Rabenh. var. **crassa** O. Müll. et var. **impressa** O. Müll. **Sl** Riesengebirge (12). *E.* **sudetica** O. Müll. **Sl** Riesengeb. (11). *E. Veneris* Kütz. **Sl** Riesengeb. (12). *Gomphonema insigne* Greg. Bodensee (6). *G. lanceolata* var. **acutiuscula** O. Müll. **Sl** Riesengeb. (12). *G. montanum* Schum. Bodensee (6), var. *commutatum* Grun. et var. *medium* Grun. **Bö** Karlsbad (4), var. *subclavatum* Grun. Bodensee (6), **Bd** Mannheim (3). *G. parvulum* Kütz. var. *exilissimum* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *Libellus aponinus* (Kütz.) De Toni **Sl** Riesengeb. (12). *Melosira* **catenata** Brun. **Schw** Genfer See (22). *M. lyrata* (Ehrb.)

Grun. cum var. *lacustris* et var. (*bi-*)? *seriata* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *Navicula appendiculata* (Ag.) Kütz. **Bö** Karlsbad (4), Bodensee (6). *N. bacilliformis* Grun. Bodensee (6). *N. bicapitata* Lagerst. **Bd** Mannheim, Feldsee (3). *N. bisulcata* Lagerh. **Sl** Riesengeb. (12). *N. brevissima* Cleve **Sl** Riesengeb. (12). *N.? Cesatii* Rabenh. **Bd** Feldsee, Titisee (3). *N. contenta* Grun. **Sl** Riesengeb. (12), Bodensee (6). *N. dariana* A. Schmidt **Sl** Riesengeb. (27). *N. fasciata* Lagerh. Bodensee (6). *N. Flotowii* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *N. hungarica* Grun. **Bd** Mannheim, Soolbad Rappenau (3). *N. hyalinula* De Toni **Bd** Mannheim (3). *N. muralis* Grun. **Sl** Riesengeb. (12), **Bd** Feldsee (3). *N.* **neglecta** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *N. palpebralis* Bréb. var. *Barklayana* Greg. Bodensee (6). *N. polyonca* Bréb. **Sl** Riesengeb. (12 et 27). *N. pseudobacillum* Grun. **Bd** Mannheim (3). *N. salinarum* Grun. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *N. subhamulata* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *N. sublinearis* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *N. Tuscula* Ehrb. Bodensee (6). *Nitzschia angularis* W. Sm. Bodensee (6). *N. curvirostris* Cleve var. **delicatissima** Lemmermann **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9), **Os** Dresden (11). *N. dubia* W. Sm. **Sl** Oppeln (16). *N. fasciculata* Grun. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *N. microcephala* Grun. var. *elegantula* V. H. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *Peronia erinacea* Bréb. **Sl** Riesengeb. Grosser Teich (12). *Pleurosigma* **neglectum** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *P.* **staurolineatum** Karsten **Sw** Kieler Föhrde (5). *Pleurostauron parvulum* (Jan.) Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *Rhizosolenia* **stagnalis** Zach. **Os** Deutschbaselitz (30). *Stauroneïs obtusa* Lagerh. **Sl** Riesengeb. (12). *Stenopterobia anceps* (Lewis) Bréb. **Sl** Riesengeb. (12). *Synedra* **actinastroides** Lemmerm. **Os** Mulde. **Hc** Lesum (10); **Sl** Oder, Ohle, Weistritz (21). *Tabellaria fenestrata* Kütz. var. *asterionelloides* Grun. **Op** Delong See bei Allenstein, **Wp** Kielpiner-, Dlugi-, Ostrowitt- und Legiener See (20), **Os** Mulde bei Golzern, **H** Rhein bei Rüdesheim (11), Bodensee (6), **Schw** Züricher See (2 et 22).

c) Bemerkenswerthe neue Standorte.

Attheya Zachariasi Brun. **Wp** Gr. Wusterwitz-See. Gr. Liebschauer See, **Sl** Oder und Ohle bei Breslau, Tillowitz, Trachenberg (19), **P** Obersee bei Gützow, **Br** Thiergarten bei Berlin, Müggelsee (32), **Me** Schweriner See (31), **Sw** Einfelder See bei Neumünster, Heiden-, Trammer-, Belauer-, Schieren-, Gr. Madebröcken-, Stock-, Ucklei-, Ratzeburger- und Schaal-See (29), **Hc** Parksee bei Wörlitz (Dessau), **H** Rhein bei Rüdesheim (11), **Mr** Altrhein bei Ludwigshafen (7). *Achnanthes subsessilis* Kütz. **Bd** Soolbad Rappenau (3). *Achnanthidium flexellum* (Kütz.) Bréb. **Sl** Riesengeb. (12), **Bd** Mannheim, Feldsee, Titisee, Salem (3), Bodensee (6). *Amphiprora alata* Kütz. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (10). *Campylodiscus clypeus* Ehrb. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (10). *Chaetoceras compressum* Lauder Ostsee (23). *C. diadema* (Ehrb.) Gran Ostsee (23). *C. Schüttii* Cleve Ostsee (23). *Colletonema lacustre* Kütz. Bodensee (6). *Cymbella tumida* **Sl** Tillowitz (16), **Bd** Bodensee (6). *C. denticulata* Kütz. **Bd** Bodensee (3). *C. hercynica* A. Schmidt **Bd** Bodensee (6). *C. leptoceras* (Ehrb.) Rabenh. **Sl** Riesengeb. (12), **Bd** Bodensee (6). *C. levis* Näg. **Bd** Bodensee (6). *C. minuscula* Grun. **Bd** Bodensee (6). *Cyclotella bodanica* Eulenstein **H** Rhein bei Rüdesheim (11), **Bd** Mannheim (8), **Schw** Genfer See (2). *C. comta* var. *radiosa* Grun. **Sl** Breslau (18, 19, 20, 21), **Mr** Rhein bei Ludwigshafen (7), **Bd** Bodensee (6), **Schw** Züricher See (22), var. *glabriuscula* Grun. **Bd** Bodensee (6), var. *oligactis* Grun. Bodensee (6). *C. operculata* Kütz. var. *mesoleia* Grun. **Bd** Bodensee (6). *Denticula frigida* Kütz. **Bd** Kandern als *D. tenuis* Kütz. (3). *Encyonema gracile* Rabenh. **Sl** Riesengeb. (12), **Bd** Feldsee (3). *Eunotia impressa* Ehrb. **Sl** Riesengeb. (12); var. *angusta* V. H. **Bö** Karlsbad (4). *E. monodon* Ehrb. **Sl** Riesengeb. (12). *E. parallela* Ehrb. **Sl** Riesengeb. (12). *E. praerupta* Ehrb. **Sl** Riesengebirge (12). *Fragilaria elliptica* Schum. **Sl** Riesengeb. (12). *F. Harrisonii* (W. Sm.) Grun. **Bd** Mannheim (3), Bodensee (6). *Frustulia viridula* (Bréb.) De Toni **Bö** Karlsbad (4). *F. vulgaris* Thw. **Sl** Riesengeb. (12), **Bö** Karlsbad (4), **Bd** Bodensee (6). *Melosira Binderiana* Kütz. **R** Düsseldorf, **Br** Havel (28). *M. crenulata* Kütz. **Bd** Mannheim (3), **Br** Havel (28). *M. distans* Kütz. cum var. *laevissima* Grun. et var. *scalaris* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *M. granulata* Ralfs **Br** Müggelsee, **P** Peene bei Usedom (28), **Ns** Trave, var. *spiralis* (Ehrb.) Grun. **Wp** Liebschauer See (20). *M. Roeseana* Rabenh. var. *epidendron* Grun. **Sl** Riesengeb. (27). *Navicula alpestris* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. americana* Ehrb. **Bd** Mannheim (3). *N. anglica* Ralfs **Bd** Mannheim (3). *N. atomoides* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *N. cincta* (Ehrb.) Kütz. **Sl** Riesengeb. (12), var. *Heufleri* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. Gastrum* (Ehrb.) Donk., **Bd** Mannheim (3), Bodensee (6). *N. Kotschyana* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. pupula* Kütz. **Bd** Feldsee (3), Bodensee (6). *N. quinquenodes* Grun. **Sl** Oppeln (16). *N. Reinhardtii* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. Schumanniana* Grun. **Bd** Mannheim (3), Bodensee (6). *N. scutelloides* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. serians* Bréb. **Bd** Feldsee und Titisee (3). *Nitzschia denticulata* Grun. **Bd** Mannheim (3). *N. dissipata* (Kütz.) Grun. var. *media* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *N. Frustulum* Grun. **Bd** Bodensee (6). *N. hungarica* Grun. **Bd** Soolbad Rappenau (3). *N. paradoxa* Gmel. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9), Eider bei Rendsburg (28). *N. sinuata* (W. Sm.) Grun. **Bd** Bodensee (6), var. *tabellaria* Grun. **Bd** Mannheim, **Mr** Ludwigshafen (3). *N. stagnorum* Rabenh **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *N. subtilis* (Kütz.) Grun. var. *palaea* Grun. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *N. vermicularis* (Kütz.) Grun. **Bd** Mannheim, Kappelrodeck (3). *Pinnularia appendiculata* Ag. cum var.

Naveana Grun. et var. *Budensis* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *P. Brébissonii* Kütz. **Sl** Riesengeb. (12). *P. lata* Bréb. **Sl** Oppeln (16), Riesengeb. (12), **Bd** Achern (3). *P. microstauron* Ehrb. **Sl** Riesengeb. (12). *P. stomatophora* Grun. **Sl** Riesengeb. (12). *Pleurosigma fasciola* Grun. **Sw** Rendsburg (28). *Rhizosolenia eriensis* H. Smith **Sl** Tillowitz (20), **Os** Deutschbaselitz (30). *R. longiseta* Zach. **Sl** Oder b. Breslau, Trachenberger und Tillowitzer Teiche (18, 19, 20, 21), **Os** Deutschbaselitz (30), **Mr** Ludwigshafen (7), **Schw** Lac de Neuchâtel, Bieler See (2). *Surirella spiralis* Kütz. **Bd** Heidelberger Schloss, Lützelsachsen, Weinheim (3). *S. striatula* Turp. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *Synedra delicatissima* W. Sm. **Br** Charlottenhof (11), **Os** Leipzig (11), **R** Düsseldorf (11), **Sl** Breslau (18, 19, 20, 21), Oppeln (16), **Bd** Bodensee (6), **Schw** Bieler See, Zuger See, Greifensee, Züricher See (2). *S. familiaris* Kütz. **Bd** Bodensee (6). *S. pulchella* (Ralfs) Kütz. **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9). *Stauroneïs platystoma* Kütz. **Bd** Bodensee (6). *S. Rotaeana* (Rabenh.) Grun. **Bd** Bodensee (6). *Stephanodiscus Astraea* Ag. **Wp** Dlugi-See (20), **Sl** Tillowitz (16), **Bd** Bodensee (6) auch var. *minutula* Grun. daselbst, **Schw** Lac de Neuchâtel, Bieler See, Lac de Morat (2). *S. Hantzschianus* var. *pusilla* Grun. **Sl** Breslau (18, 19, 20, 21), **Sw** Waterneverstorfer Binnensee (9), **R** Düsseldorf (11), **Mr** Ludwigshafen (7).

VIII. Uredineen und Ustilagineen.

Berichterstatter: P. DIETEL.

Litteratur.

Verzeichniss der Autoren.

BUBÁK 16—23, CORRENS 27a, DIETEL 11a, ERIKSSON 32, 35, ERIKSSON und HENNING 32a, FISCHER 14, 15, 31, GLOWACKI 24, HENNINGS 5, 9, JAAP 7, KIRSCHSTEIN 6, KLEBAHN 29, 33, 34, KLUGKIST 30, KRIEGER 37, LINDAU 27, MAGNUS 1—4, 8, 10—13, 25, 26, 36, SYDOW 28, 38.

1. **Magnus, P.,** Verzeichniss der bei Oranienburg am 30. April und 24. Mai 1891 beobachteten Pilze. Verh. des Bot. Vereins der Prov. Brandenburg XXXIII, S. XXVII—XXIX. 1891. — 2. **Ders.,** Verzeichniss der bei Burg bei Magdeburg am 19. April und 27.—28. Mai 1893 beobachteten Pilze. XXXV, S. XXIII—XXV. 1893. — 3. **Ders.,** Die Ustilagineen (Brandpilze) der Prov. Brandenburg. Nebst Bemerkungen über Umgrenzung der Gattungen und Arten derselben. XXXVII,

S. 66—97. 1895. — 4. **Ders.,** Nachtrag zur Aufzählung der Peronosporeen, Exoasceen und Ustilagineen der Prov. Brandenburg. XXXVIII, S. 1—10. 1896. — 5. **Hennings, P.,** Erster Beitrag zur Pilzflora der Umgegend von Eberswalde. XXXIX, S. 108 - 117. 1897. — 6. **Kirschstein, W.,** Verzeichniss von Ustilagineen, Uredineen, Erysipheen und Peronosporeen aus der Mark Brandenburg. XL, S. LV—LXVI, 1898. — 7. **Jaap, O.,** Aufzählung der bei Lenzen beobachteten Pilze. XLI, S. 5—18. 1899. — 8. **Magnus, P.,** Fungi in P. Graebner: Zur Flora der Kreise Putzig, Neustadt Wpr. und Lauenburg i. P. Schriften der Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. I, Heft 1, S. 317—324. — 9. **Hennings, P.,** Bericht über meine vom 31. August bis zum 17. September 1890 ausgeführte kryptogamische Forschungsreise im Kreise Schwetz. Schriften der Naturf. Ges. in Danzig. N. F. VIII. Bd., I. Heft, S. 75—79. — 10. **Magnus, P.,** Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien mit Teleutosporen vom Typus der *Puccinia Hieracii* nebst einigen Andeutungen über den Zusammenhang ihrer specifischen Entwickelung mit ihrer verticalen Verbreitung. Ber. der deutsch. bot. Gesellsch. XI. S 453 ff. 1893. — 11. **Ders.,** Eine neue Uredineengattung *Schroeteriaster*, gegründet auf *Uromyces alpinus*. XIV, S. 129—133. 1896. — 11a. **Dietel, P.,** *Ochropsora*, eine neue Uredineengattung. XIII, S. 401. — 12. **Magnus, P.,** Zweiter Beitrag zur Pilz-Flora von Franken. Abhandl. der naturhist. Ges. zu Nürnberg. XI, S. 23—57. 1898. — 13. **Ders.,** Die von J. Peyritsch in Tirol gesammelten und im Herbarium der k. k. Universität zu Innsbruck aufbewahrten Pilze. Ber. des naturw.-medicin. Vereins in Innsbruck Jahrg. 1892—1893, Sep. — 14. **Fischer, E.,** Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Rostpilze Bulletin de l'Herbier Boissier. 1897. S. 393—397; 1898, S. 11 - 17; 1899, S. 419—422. — 15. **Ders.,** Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. I, Heft 1. 1898 — 16. **Bubák, Fr.,** Ein Beitrag zur Kenntniss der böhmischen Peronosporeen, Ustilagineen und Uredineen. Verhandl. der k. k. zoolog.-bot. Ges. in Wien. 1897. Sep. — 17. **Ders.,** Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Böhmen und Nordmähren. Ebenda. 1898. — 18. **Ders.,** Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1898. Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Ges. der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Klasse. 1898 Sep. — 19. **Ders.,** Ein Beitrag zur Pilzflora der Umgegend von Hohenstadt in Mähren. Oesterr. bot. Zeitschrift. 1897. Nr. 1. — 20. **Ders.,** *Puccinia Galanthi* Ung. in Mähren. Ebenda. 1897. Nr. 12. — 21. **Ders.,** Ein kleiner Beitrag zur Pilzflora von Tirol. Ebenda. 1899. Nr. 4. — 22. **Ders.,** Dritter Beitrag zur Pilzflora von Mähren. Verhandl. des naturf. Ver. in Brünn. XXXVII, Sep. — 23. **Ders.,** *Caeoma Fumariae* Link im genetischen Zusammenhang mit einer *Melampsora* auf *Populus tremula*. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. IX, Heft 1. — 24. **Glowacki, J.,** Ein neuer Rostpilz aus Steiermark. Mitth. des Naturw. Ver. für Steiermark. XXVIII, S. LXXXVIII. — 25. **Magnus, P.,** Verzeichniss der vom 11. August bis 10. September 1891 bei Bad Kissingen in Bayern gesammelten meist parasitischen Pilze. Sonderabdr. aus dem zweiten Berichte der bayerischen bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora. 1892. — 26. **Ders.,** Mykologische Ergebnisse eines kurzen Ausfluges bei Meissen. Isis 1893. Abh. 8. — 27. **Lindau, G.,** Ein Beitrag zur Kryptogamenflora der Insel Rügen. Hedwigia XXXVI, Beiblatt S. 151 - 157. — 27a. **Correns, C.,** *Schinzia scirpicola* nov. spec XXXVI, S. 38—40. — 28. **Sydow, H.** und **P.,** Beiträge zur Pilzflora der Insel Rügen Hedwigia XXXIX, S. 115—132. 1900. — 29. **Klebahn, H.,** Zur Kenntniss der Schmarotzerpilze Bremens und Norddeutschlands. Zweiter Beitrag. Abhandl. des Naturw. Ver. zu Bremen. XII, S. 361 - 376. 1892. — 30. **Klugkist, C.,** Dasselbe Dritter Beitrag. XVI, S. 303—311. 1899. — 31. **Fischer. E.,** Rapport sur les espèces de champignons trouvées pendant l'assemblée à Genève et les excursions faites en Valais, par les sociétés de Botanique de France et de Suisse, du 5. au 15. août 1894. Bull. de la Soc. bot. de France. XLI, p. CCXXXVIII bis

CCXLIX. — 32. **Eriksson, J.**, Nouvelles études sur la rouille brune des céréales. Annales des sciences naturelles. Septième série. Bot. IX, p. 241—288. — 32a. **Eriksson** und **Hennings**, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten IV, 140. — 33. **Klebahn, H.**, Kulturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. Dritter Bericht: (33a) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. V, S. 13—18, 69—79, 149—156. Vierter Bericht: (33b). Ebenda. V, S. 258—268, 327—333. Fünfter Bericht: (33c). VI, 257—270, 324—338. Siebenter Bericht.: (33d). IX, 1—46. — 34. **Ders.**, Achter Bericht: Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik. XXXIV, 347—404. — 35. **Eriksson, J.**, Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (*Puccinia Arrhenatheri* Kleb.), Beiträge zur Biologie der Pflanzen. VIII, 1—16. — 36 **Magnus, P.**, Ueber den *Protomyces*(?) *filicinus* Niessl. Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892. — 37. **Krieger, W.**, Fungi saxonici. — 38. **Sydow, P.**, Uredineen. Aus diesen beiden Exsiccatensammlungen wurden nur die für das Gesammtgebiet neuen Arten erwähnt; eine Aufzählung von Standorten anderer bemerkenswerther Arten ist für den nächsten Bericht beabsichtigt.

Neu für das gesammte Gebiet.

In der Zeit, welche seit der letzten Berichterstattung verflossen ist, hat vielfach — namentlich auf Grund von Culturversuchen — eine engere Umgrenzung des Speciesbegriffes Platz gegriffen und die Aufstellung zahlreicher neuer Arten bezgl. Namen sich nöthig gemacht. In vielen Fällen ist auch jetzt noch die Umgrenzung der Art nicht ganz sicher gestellt. Soweit es sich um allgemein verbreitete Arten handelt, ist im Folgenden von einer Standortsangabe abgesehen worden.

Uredineae. *Aecidium Bubakianum* Juel auf *Angelica silvestris* **Bö** Rovensko (18). *Aec. Kabatianum* Bubák auf *Myosotis stricta* **Bö** Welwarn (18). *Aec. Peyritzschianum* P. Magn. auf *Oxalis corniculata* **T** am Guntschnaberg bei Bozen auf dem Wege zum Tscheipenthurm (13).

Caeoma Coronariae P. Magn. auf *Coronaria flos cuculi* **B** Hassfurth (12). *Melampsora Klebahni* Bubák I auf *Corydalis,* II und III auf *Populus tremula* (28). *M. Magnusiana* Wagner I auf *Chelidonium majus,* II und III auf *Populus tremula.* — *M. repentis* Plowr. I auf Orchideen, II und III auf *Salix repens* (29).

Puccinia Aecidii Leucanthemi Ed. Fisch. I auf *Chrysanthemum Leucanthemum* II und III auf *Carex montana* in den schweizerischen Alpen verbreitet (14b). *P. ambigua* (Alb. et Schw.) Lagerh. auf *Galium Aparine* verbr. (28). *P. Arnicae scorpioidis* (DC.) P. Magn. auf *Aronicum scorpioides* **Schw** Col de Morteys, Aroser Weisshorn, Gemstobel bei der Sulzfluh bei St. Antonien (10). *P. Arrhenateri* Kleb. I Hexenbesen auf der Berberitze erzeugend (*Aec. magellanicum*) II und III auf *Avena elatior* (35). *P. Caricis frigidae* Ed. Fisch. I auf *Cirsium* *spinosissimum, C. heterophyllum* und *C. eriophorum*, II und III auf *Carex frigida* **Schw** im Engadin, wohl auch sonst in den Alpen verbreitet (14a). *P. Caricis montanae* Ed. Fisch. I auf *Centaurea Scabiosa* und *montana*, II und III auf *Carex montana* **Sch** Isenfluh im Berner Oberland (15), **B** bei Stettefeld östl. Eltmann (12). *P. Čelakovskyana* Bubák auf *Galium Cruciata*, **M** bei Rudolfsthal nächst Hohenstadt, **Bö** Prag: im Botan. Garten (22). *P. Dubyi* J. Müll. Arg. auf *Androsace glacialis*, **Schw** Albula, Gornergrat (31), auf *Androsace obtusifolia* **T** auf der Rofanspitze bei Brixlegg (13). *P. Epilobii Fleischeri* Ed. Fisch. auf *Epil. Fleischeri*, **Schw** bei Saas-Fee im Wallis, hinter Surlej bei Silvaplana (14a). *P. Jueliana* Diet. auf *Saxifraga aizoides* **T** Aufstieg zur Augsburger Hütte (38). *P. Magnusii* Kleb. I auf *Ribes nigrum* u. a., II und III auf *Carex riparia* und *acutiformis*, **Br** Finkenkrug bei Berlin (33a, c). *P. Mougeotii* Lagerh. auf *Thesium alpinum* **M** Hockschar im Gesenke (17), **Br** bei Rathenow (6). *P. nemoralis* Juel I auf *Melampyrum pratense*, II und III auf *Molinia coerulea* (identisch mit *P. Moliniae* Tul.?), **Ns** Niendorfer Gehölz bei Hamburg (34). *P. norica* Glowacki auf *Valeriana celtica* **St**, Hochreichart (24). *P. Phlei pratensis* Eriks. et Hen. auf *Phleum pratense* verbreitet (32a). *P. praecox* Bubák auf *Crepis biennis* **M** um Hohenstadt (22), **Bö** Welwarn, Rovensko (18). *P. Pringsheimiana* Kleb. I auf *Ribes Grossularia* u. a., II und III auf *Carex acuta, stricta, Goodenoughii* **Ns** Bremen (33a), **P** Karwenbruch a. Rügen (—), **M** in Hohenstadt (22), **Bö** Welwarn (18), Wittingau (16). *P. rhaetica* Ed. Fisch. auf *Veronica bellidioides* **Schw** Val Zeznina, Unt. Engadin (14c). *P. Ribis nigri-Acutae* Kleb. I auf *Ribes nigrum* u. a., II und III auf *Carex acuta, stricta* **Br** Finkenkrug bei Berlin (33c). *P. Ribis nigri-Panniculatae* Kleb. ad int. I auf *Ribes nigrum*, II und III auf *Carex panniculata* **Br** Triglitz in der Prignitz (34). *P. Ribesii-Pseudocyperi* Kleb. ad int. I auf *Ribes Grossularia, nigrum* u. a., II und III auf *Carex Pseudocyperus* ebenda (34). Der bisher als *P. Rubigo vera* (DC.) bezeichnete Formenkreis ist in folgende Arten zu zerlegen: *P. dispersa* Eriks. I auf *Anchusa arvensis*, II und III auf *Secale*; *P. triticina* Eriks. auf *Triticum*; *P. bromina* Eriks. auf *Bromus*; *P. agropyrina* Eriks. auf *Agropyrum repens*; *P. holcina* Eriks. auf *Holcus*; *P. Triseti* Eriks. auf *Trisetum flavescens*; *P. glumarum* (Schm.) Eriks. et Hen. auf *Triticum, Secale, Hordeum*; *P. simplex* (Körn.) Eriks. et Hen. auf *Hordeum* (32). *P. Schmidtiana* Diet. I auf *Leucoium vernum*, II und III auf *Digraphis arundinacea* **Os** bei Leipzig, I auf *Leucoium aestivum* **Sw** Elmshorn in Holstein (33d). *P. Schroeteriana* Kleb. I auf *Serratula tinctoria*, II und III auf *Carex flava* **Ns** Delmenhorst bei Stenum (33b), *P. uliginosa* Juel I auf *Parnassia palustris*, II und III auf *Carex Goodenoughii* **Ns** Schierbrok in Oldenburg (30, 33b).

Uredinopsis Struthiopteridis Störm. auf *Struthiopt. germanica* **Os** im Uttewalder Grunde, im Polenzthal (37). *Uredo Ammophilae* Syd. auf *Ammophila arenaria* **P** Thiessow und Göhren auf Rügen (28). *Uromyces Alchemillae alpinae* Ed. Fisch. auf *Alchemilla alpina* und *pentaphylla* in den Alpen verbreitet, z. B. **Schw** bei Adelboden im Berner Oberland (15), am Grossen St. Bernhard (31). *U. Caricis sempervirentis* Ed. Fisch. auf *Carex sempervirens* **Schw** Adelboden im Berner Oberland (14b). *U. Festucae* Syd. auf *Festuca rubra* **P** Thiessow auf Rügen (28). *U. maritimae* Plowr. Aecidium auf *Glaux maritima* **Ns** an der Elbe bei Belun im Lande Hadeln (30).

In neu begründete Gattungen wurden folgende Arten versetzt: *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb. = *Melampsora betulina* (Pers.) Tul. (33d). *Ochropsora Sorbi* (Oudem.) Diet. = *Melampsora Sorbi* (Oud.) Wint. (11a). *Schroeteriaster alpinus* (Schroet.) P. Magn. = *Uromyces alpinus* Schroet. (11). *Uredinopsis filicina* (Niessl.) P. Magn. = *Uredo Polypodii* (Pers.) f. *Phegopteridis* Wint. (36).

Ustilagineae. *Entyloma Bellidis* Krieger auf *Bellis perennis* **Os** bei Königstein (37), **P** am Zicker See auf Rügen. *E. Brefeldi* Krieger auf *Digraphis arundinacea* **Os** bei der Woltersdorfer Mühle in der sächs. Schweiz (37). *E. Henningsianum* Syd. auf Blättern von *Samolus Valerandi* **P** Zicker See auf Rügen (28).

Schinzia scirpicola Correns in Wurzelgallen von *Scirpus pauciflorus* **Schw** Canton Tessin: im Val Maggia oberhalb von Fusio (27a). Die als *Ustilago Carbo* (DC.) früher zusammengefassten Brandpilzformen sind in folgende Arten zu zerlegen: *Ustilago Avenae* (Pers.) Jens. auf *Avena; U. Hordei* (Pers.) Kellerm. et Swingle auf *Hordeum; U. levis* (Kellerm. et Swingle) P. Magn. auf *Avena; U. nuda* (Jens.) Kellerm. et Swingle auf *Hordeum; U. Tritici* (Pers.) Jens. auf *Triticum vulgare* (3).

Bemerkenswerthe neue Fundorte.

Uromyces Acetosae Schroet. auf *Rumex Acetosa* **T** im Sellrain (13). **M** Hohenstadt: bei Hnévkov (17). *U. Astragali* (Op.) Sacc. auf *Astr. Onobrychis* **T** an der Brennerstrasse (13), auf *Ast. glycyphyllus* **M** bei Vitoušov, im Nemilkathale (17). *U. Cacaliae* (DC.) Unger auf *Adenostyles Alliariae* **M** Hockschar, Käpernik, Bründlhaide, Schweizerei, Altvater, Peterstein (17). *U. Croci* Pass. auf *Crocus vernus* **T** Sompunt im Val Badia (21). *U. Erythronii* (DC.) Pass. auf *Scilla bifolia* **B** Oberfranken: bei Römershofen (12), auf *Erythronium Dens canis* **Bö** Medníko bei Davle (22), auf *Lilium bulbiferum* **T** Sompunt im Val Badia (21). *U. excavatus* (DC.) Magn. auf *Euphorbia Gerardiana* **B** Sulzheim (11) **Bö** Mühlhausen bei Kralup (22). *U. lapponicus* Lagerh. I und III auf *Astragalus alpinus* **Schw** Unter-Engadin: Val Tuoi; am Eingang des Suvrethales im Ober-Engadin (14c). *U. lineolatus* Desm.

auf *Scirpus maritimus* **B** bei Hassfurth (12), **P** Rügen: am Zicker- und Lobber See (28), **Bö** Welwarn (22), Hoch-Veselí, Wittingau (16). dazu das *Aecidium Hippuridis* Kze. **P** am Lobber See (28), *Aec. Pastinacae* auf *Past. sativa* **B** Hassfurth (11). *Aec. Sii latifolii* (Fiedler) **Br** bei Nauen (6). *U. minor* Schroet. auf *Trifolium medium* **M** Mährisch-Schönberg (22), auf *Trifol. pratense* **Schw** an der Südseite des Gr. St. Bernhard (31), auf *Trif. montanum* sehr verbreitet. *U. Phyteumatum* (DC.) Ung. auf *Phyteuma spicatum* **M** Peterstein im Gesenke (17). *U. Schroeteri* De Toni auf *Melandryum album* **Bö** Welwarn (18), **Br** am Bahnhof Rathenow (6), Lenzen (7), **Wp** Buschin, auf *Cucubalus baccifer* **Wp** Schwetz (9). *U. Scillarum* (Grev.) Wint. auf *Muscari comosum* **M** bei Hohenstadt (17). *U. Scrofulariae* (DC.) B. et Br. auf *Scrof. nodosa* **Ns** Bremen: zw. Schorlingkamp und Steinforth (29). *U. Solidaginis* Niessl auf *Solidago Virgaurea* **M** am Hockschar (17). *U. Veratri* (DC.) Wint. auf *Veratrum Lobelianum* **Bö** im Riesengebirge: Kessel, Harrachsweg, Pantschewiese, Elbewiese, Elbfallbaude (18), **M** Peterstein, Käpernik und Bründlhaide im Gesenke (17).

Puccinia Agropyri Ell. et Ev. I auf *Clematis Vitalba* **T** Branzoll (13), **B** auf dem Friedrichsberg im Steigerwald (12), auf *Clem. recta* **B** zw. Dürnfeld und Sulzheim (12), II und III auf *Triticum junceum* **P** bei Thiessow auf Rügen (28). *P. Agrostidis* Plowr. I auf *Aquilegia vulgaris* **M** bei Hohenstadt (22). *P. albescens* (Grev.) Plowr. auf *Adoxa* **M** im Gesenke (17). *P. Anemones virginianae* Schw. auf *Pulsatilla vulgaris* **P** in den Dünen bei Baabe auf Rügen (28). *P. argentata* (Schultz) Wint. auf *Impatiens Noli tangere* **M** Doubrava gegenüber Moravičan (17), **Br** bei Eberswalde (5). *P. asarina* Kze. auf *Asarum europaeum* **M** um Lupelle, bei Hochstein, im Gesenke (17), **B** bei Kissingen (25). *P. Baryi* (Berk. et Br.) Wint. auf *Brachypodium silvaticum* **P** Rügen: bei Sellin (28) und Sassnitz (27), **M** Doubrava bei Moravičan (17). *P. Betonicae* (Alb. et Schw.) DC. auf *Betonica officinalis* **T** Völs, Afling bei Innsbruck (13), **M** Doubrava zwischen Moravičan und Schwarzbach (22), **Br** Hoher Rott, Stechow bei Rathenow (6). *P. bullata* (Pers.) Schroet. auf *Archangelica officinalis* **P** bei Gross-Zicker, auf *Peucedanum Cervaria* ebenda und bei Thiessow (28); auf *Thysselinum palustre* **Ns** zwischen Gödestorf u. Schnepke bei Syke (Bremen) (29); auf *Libanotis montana* **T** am Paschberge (13); *P. Bupleuri falcati* (DC.) Wint. auf *Bupleurum falcatum* **Bö** Mühlhausen bei Kralup (18), Kosoř und Kuchelbad bei Prag (17). *P. Cicutae* Lasch auf *Cicuta virosa* **Ns** Bremen: Kuhsiel, Beverstedt (29). *P. Circaeae* Pers. auf *Circaea lutetiana* **P** zwischen Sassnitz und Stubbenkammer (28). *P. conglomerata* (Str.) Wint. auf *Homogyne alpina* **M** im Gesenke verbreitet (17). *P. dioicae* P. Magn. I auf *Cirsium palustre* **Bö** Bilichov, auf *Cirs. canum* **Bö** Welwarn (18), auf *Cirs.*

oleraceum **Bö** Bilichov und Rovensko (18). **Wp** an der Neustädter Chaussee bei Rheda; II auf *Carex dioica* **Wp** im Bielawa-Bruche am Moordamme von Slawoschin nach Miruschin; im Moore unter Odergau (8). III auf *Carex Davalliana* **Bö** Welwarn (18). *P. Drabae* Rud. auf *Draba frigida* **Schw** Zermatt (31). *P. Elymi* Westd. auf *Elymus arenarius* **P** bei Thiessow und Göhren (28). *P. Epilobii* DC. auf *Epilobium origanifolium* **M** Kessel im Gesenke (22), auf *Epil. spec.* **T** bei Paneveggio (13), auf *Epil. roseum* **Schw** Ober-Engadin: im Fexthal (14). *P. Epilobii tetragoni* (DC.) Wint. auf *Epilobium montanum* **M** Hohenstadt, bei Lupelle; auf *Epil. Lamyi* **M** bei Krumpach und Howenz (17); auf *Epil. palustre* (27) und *Epil. hirsutum* (28) **P** Sassnitz, **Br** Mergelgrube, Baudach bei Krossen a. O. (6), Rudower See (7). *P. expansa* Link auf *Senecio cordatus* **T** bei der Waldrast, im botan. Garten zu Innsbruck (13). *P. Festucae* Plowr. I auf *Lonicera Xylosteum* **P** Rügen: bei Sassnitz und Göhren (28). *P. fusca* Relh. auf *Pulsatilla vulgaris* **P** Rügen: bei Thiessow (28). *P. Galanthi* Ung. auf *Galanthus nivalis* **M** an dem Berge Hrabší bei Vítoušov (20). *P. Geranii silvatici* Karst. auf *Geranium silvaticum* **Schw** Zermatt: unterhalb des Riffelalp-Hôtels (31). *P. Helianthi* Schw. auf *Helianthus annuus* **M** bei Hohenstadt und Lesnic (17), **Bö** Gross-Skal (18). *P. Heraclei* Grev. auf *Heracleum Sphondylium* **P** bei Stubbenkammer (28). *P. Iridis* (DC.) auf *Iris pumila* **Br** Garten Fischerhaus bei Gross-Behnitz (6). *P. Liliacearum* Duby auf *Ornithogalum umbellatum* **T** bei Innsbruck (13), **M** bei Krumpach (16); auf *Ornithogalum tenuifolium* **Bö** Neratovic, Welwarn (16). *P. major* Diet. auf *Crepis paludosa* **Wp** Rheda (8), **M** zu Moravičan und Schwarzbach (22), Peterstein im Gesenke (17). *P. mammillata* Schroet. auf *Polygonum Bistorta* **M** im Gesenke sehr verbreitet (17); **Bö** bei Rovensko, Hoch-Veselí, Slaná, Borkov, Semil (18). *P. Maydis* Carr. auf *Mais* **Bö** Rovensko und Hoch-Veselí 16), **M** Hohenstadt (17). *P. Moliniae* Tul. auf *Molinia caerulea* **Bö** Hoch-Veselí, Lomnic a. d. Lužnitz (16). *P. obtusa* Schroet. auf *Salvia verticillata* **T** zw. Arzl und Rum (13), **Bö** Rovensko, Wittingau (16), Mühlhausen bei Kralup, Prag (17). *P. Pimpinellae* (Str.) Lk. auf *Laserpitium Archangelica* **M** Bründlhaide im Gesenke (17). *P. Passerinii* Schroet. auf *Thesium ebracteatum* **Bö** Drís nächst Neratovic (18), **Br** Blaggenberg, Schollene bei Rathenow (6). *P. Pruni spinosae* (Pers.) auf *Pr. spinosa* **Br** Hasellake bei Gross-Behnitz (6), **Wp** bei Zatoken, Kr. Schwetz (9). *P. Ribis* DC. auf *Ribes rubrum* **Bö** Hoch-Veselí (16). *P. Rumicis scutati* (DC.) Wint. auf *Rumex scutatus* **B** Kissingen: bei der Trimburg (25). *P. Saniculae* Grev. auf *Sanicula europaea* **P** Sassnitz (27). *P. Saxifragae* Schlechtd. auf *Saxifraga rotundifolia* **T** im Fimberthal, Bodenalpe in Paznaun (13). *P. Schneideri* Schroet. auf *Thymus angustifolius* **P** Rügen: zw. Lobbe und Göhren (28), auf *Thymus pannonicus* **Bö** Welwarn (18). *P. Schoele-*

riana Plowr. I auf *Senecio Jacobaea*, II und III auf *Carex arenaria* **P** Rügen: bei Thiessow (28). *P. Scirpi* DC. I auf *Limnanthemum nymphaeoides*, II und III auf *Scirpus lacustris* **Ns** Bremen: bei Kuhsiel (29), **M** bei Hohenstadt (17). *P. Sesleriae* Reich auf *Sesleria varia* **Bö** am Radotiner Plateau bei Prag (17). *P. Sonchi* Rob. et Desm. auf *Sonchus arvensis* **Ns** zwischen Munte und Kuhsiehl (29). *P. Thesii* (Desv.) Chaill. auf *Thesium montanum* **T** an der Mendel, auf *Thesium* spec. **T** bei Absam (13), auf *Th. linophyllum* **Bö** Loretto bei Jičin (17). *P. Thlaspeos* Schub. auf *Arabis pumila* **T** auf der Franzenshöhe, auf *Thlaspi alpestre* **T** bei Mathon und Ischgl im Paznaun (13). *P. Trailii* Plowr. I auf *Rumex Acetosa*, II und III auf *Phragmites communis* **Ns** Borgfeld bei Bremen (30), **Ms** bei der Rogätzer Fähre unweit Burg bei Magdeburg (2), **Bö** Welwarn (18), **Br** Oranienburg: am Ufer des Lehnitz-Sees (1). *P. Valantiae* Pers. auf *Galium verum* **P** Thiessow auf Rügen (28), **Br** bei Rathenow (6). *P. Veronicae* (Schum.) Schroet. auf *Veronica montana* **Wp** am Schlossberge bei Neustadt (8), **Ns** Urwald bei Varel (30), **Bö** Gross-Skal, Rovensko (22). *P. Virgaureae* (DC.) Wint. auf *Solidago Virgaurea* **B** Kissingen: am Staffelberge (24). *P. Vulpinae* Schroet. auf *Carex vulpina* **Br** Lenzen (7). *Phragmidium Fragariastri* (DC.) Wint. auf *Potentilla alba* **Ms** Sanne bei Arneburg, Blaggenberg bei Schollene a. H. (6), **Bö** Bilichov, Rakonitz (18), Hoch-Veselí, Sct. Prokopiusthal bei Prag (16), **T** am Mendelpass (13), **B** bei Unfinden (Unterfranken) (12), auf *Potent. Fragariastrum* **B** am Moritzberg bei Lauf (12). *Phr. carbonarium* (Schlechtd.) Wint. auf *Sanguisorba officinalis* **Bö** Hoch-Veselí (16), **M** Hohenstadt (17). *Phr. albidum* (Kühn) Lagerh. auf *Rubus dumetorum* **Bö** Rovensko, Welwarn, auf *Rubus glandulosus* **Bö** Rovensko (22), **M** bei Lupelle und Krumpach (17); auf *R. nemorosus* **Bö** Welwarn (22); auf *R. affinis* **M** Lupelle und Rippau bei Müglitz (17).

Gymnosporangium Sabinae (Dicks.) I auf *Pirus communis*, III auf *Juniperus Sabina* **Br** Nauen (6), **M** bei Gross-Heilendorf, oberh. Rovensko und Krumpach (19). *G. confusum* Plowr. I auf *Crataegus monogyna* **Bö** Welwarn (16), **Schw** Viège und Chambésy bei Genf (31); auf *Cotoneaster vulgaris* **Schw** Gornerschlucht, Zermatt (31). *Endophyllum Sedi* (DC.) auf *Sedum reflexum* **Br** Kienberg und Rhinower Berge bei Rhinow (6). *E. Sempervivi* (Alb. et Schw.) De Bary auf verschiedenen *Sempervivum*-Arten **T** am Schlüsseljoch, Rofanjoch, Franzenshöhe, bei Bozen (28). *Coleosporium Cacaliae* (DC.) Wagner auf *Adenostyles albida* **Bö** Elbgrund im Riesengebirge (22). *C. Petasitidis* De Bary auf *Petasites tomentosus* **P** bei Stubbenkammer (28). *C. Pulsatillae* (Str.) Fr. auf *Puls. vulgaris* **P** bei Thiessow und Göhren (13). *Ochropsora Sorbi* (Oud.) Diet. auf *S. aucuparia* **P** Göhren (28). *Melampsora Euphorbiae dulcis* Otth auf *Euph. amygdaloides* **M** Hohenstadt, auf *Euph. dulcis* **M** Kosse, bei Königslose nächst

Ausee, zw. Lupelle und Busele, im Gesenke (17). *M. Saxifragarum* (DC.) Schroet. auf *Saxifraga granulata* **M** Hohenstadt, Krumpach, Ruine Brünnles etc. (17). *M. Evonymi-Caprearum* Kleb. I auf *Evonymus europaea* **M** bei Bohuslavic und Moravićan (17). *Thecopsora Aspidiotus* (Pk.) Diet. auf *Phegopteris Dryopteris* **M** Hohenstadt (22). *Th. Galii* (Lk.) De Toni auf *Galium silvaticum* **B** Franken: bei Eltmann (12); auf *Gal. Mollugo* **M** oberhalb Krumpach, zw. Rudolfsthal und Lupelle (19), **Bö** Rovensko, Roztak bei Prag (16). *Th. Pirolae* (Gmel.) Karst. auf *Pirola minor* und *uniflora* **P** am Schmachter See bei Binz, auf *P. secunda* zw. Sassnitz und Stubbenkammer (28). *Th. Vacciniorum* (Lk.) Karst. auf *Vaccinium uliginosum* **M** Bründlhaide im Gesenke (17), **Bö** Moldau im Erzgeb. (17). *Uredinopsis filicina* (Niessl) Magn. auf *Phegopteris polypodioides* **M** im Friesethal zw. Hochstein und Schildberg (17). *U. Scolopendrii* (Fckl.) Rostr. auf *Polypodium vulgare* **Bö** bei Gross-Skal (16), auf *Blechnum Spicant* **Bö** vom Mummelfall zur Pantschewiese (22). *Chrysomyxa Empetri* (Pers.) Rostr. auf *Empetrum nigrum* **M** im Gesenke: Gipfel der Bründlhaide, bei der Schutzhütte auf dem Altvater (17). *Chr. Ledi* (Alb. et Schw.) De Bary auf *Ledum palustre* **Wp** im Moore bei Vaterhorst, im Forste Darslub (8). *Aecidium Hepaticae* Beck auf *Hepatica triloba* **P** Rügen: bei Baabe (28). *Aec. Lithospermi* Thüm. auf *Lithospermum arvense* **Bö** Welwarn; *Aec. Nonneae* Thüm. auf *Nonnea pulla* ebenda (18). *Aec. Brunellae* Wint. auf *Brunella vulgaris* **M** Franzensjagdhaus im Gesenke (17). *Aec. Sommerfeltii* Johans. auf *Thalictrum* sp. **T** bei Absam (13). *Caeoma Alliorum* Lk. auf *Allium oleraceum* **M** Allerheiligen bei Hohenstadt (17), auf *All. Scorodoprasum* **M** bei Moravićan, auf *All. ursinum* ebenda und bei Eisenberg (22). *Uredo Muelleri* Schroet. auf *Rubus glandulosus* **M** zw. Rudolfsthal und Lupelle (19).

Ustilago anomala Kze. in den Fruchtkn. von *Polygonum Convolvulus* **Br** bei Potsdam und Berlin verbreitet (3), **Os** Meissen: am Elbufer gegenüber der Knorre (26). *U. Betonicae* Beck auf *Betonica Alopecurus* **K** Gailthaleralpen: Monte Croce (21). *U. Cardui* F. v. Waldh. in Blüthenköpfen von *Carduus acanthoides* **Br** bei Rangsdorf (3). *U. Duriaeana* Tul. in Fruchtkn. von *Cerastium semidecandrum* **Br** Spandau: Pichelswerder, im Grunewald; Berlin: Westend; Oderberg (3). *U. echinata* Schroet. in den Blättern von *Digraphis arundinacea* **Br** Rathenow: Böhne auf den Havelwiesen; Kyritz (3); **Ms** Elbwiesen bei Hämerten (6). *U. grandis* Fr. in den Internodien von *Phragmites communis* **Br** Potsdam: Havelufer vor Templin und bei Kaput; Nauen: im Bredower Forst; Berlin: Weissensee (3); Gross-Behnitzer See (6). *U. Luzulae* Sacc. auf *Luzula pilosa* **P** bei Stubbenkammer (28), **M** oberh. Krumpach und Rowenz (17). *U. pallida* Lagerh. auf *Viscaria vulgaris* **M** Kosse und Lupelle bei Hohenstadt (22). *U. Panici glauci* (Wallr.) Wint. in den Fruchtkn. von *Panicum glaucum* **Br** Rangsdorf, Driesen

(3) **M** bei Hohenstadt, Krumpach, Jedle, Watzelsdorf (17). *U. Panici miliacei* (Pers.) Wint. auf *Panicum miliaceum* **Br** Burg im Spreewald: Dahme (3) **Bö** Platz bei Wittingau (16) **M** bei Hohenstadt und Schwarzbach (17, 19). *U. Parlatorei* F. v. Waldh. im Stengel von *Rumex maritimus* **Br** Gr. Lichterfelde: bei Dahlem (3). *U. Pinguiculae* Rostr. auf *Pinguicula alpina* **T** am Wege von der Waldrast nach Mieders (13). *U. Rabenhorstiana* Kühn auf *Panicum sanguinale* **Br** Rathenow (6). *U. Scorzonerae* (Alb. et Schw.) Schroet. in Blüthenköpfen von *Scorzonera humilis* **Br** Berlin: Botan. Garten (3). *U. Thlaspeos* (Beck) Lagerh. auf *Thlaspi alpestre* **T** bei Mathon und Ischgl im Paznaun; auf *Draba* sp. **T** bei der Franzenshöhe (13). *U. Vaillantii* Tul. auf *Muscari Schliemanni* **Br** Berlin: im Botan. Garten auf Exemplaren aus Troas; auf *Musc. comosum* **M** bei Hohenstadt (17), **Br** Wilmersdorf in Gärten (3); auf *Scilla* **T** Innsbruck, im botan. Garten (13). *Schizonella melanogramma* (DC.) Schroet. auf *Carex leporina* (?) **Br** Kottbus: Branitz: auf *Carex pilulifera* (?) **Br** Potsdam: Kirchberg bei Nedlitz; auf *Carex praecox* **Br** Rhinower Berge (6). *Thecaphora affinis* Schneid. auf *Astragalus glycyphyllus* **P** Sassnitz auf Rügen: vor den Wissower Klinken (27). *Th. hyalina* (Fr.) Desm. in den Antheren von *Convolvulus arvensis* und *Calystegia sepium* **Br** Neu-Ruppin (3). *Melanotaenium caulium* (Schneid.) Schroet. auf *Linaria vulgaris* **P** bei Thiessow auf Rügen (28). *M. endogenum* (Ung.) De Bary in den Internodien von *Galium verum* **P** Rügen: bei Gross-Zicker (28); **Br** Brandenburg: am Wege nach dem Görden-See; Potsdam: an der Chaussee nach Baumgartenbrück (3); in *Galium Mollugo* **T** bei Brennerbad, zw. Umhausen und Oetz (13), **P** Rügen: bei Thiessow (28). *Tuburcinia Trientalis* B. et Br. auf *Trientalis europaea* **Br** Landsberg: bei Marienspring (3), **P** Rügen: bei Göhren (28), **Wp** Putzig: in der Forst Darslub (8). *Doassansia Hottoniae* (Rostr.) De Toni auf *Hottonia palustris. ? Urocystis Colchici* (Schlechtd.) Rabh. auf *Polygonatum multiflorum* **M** zw. Moravićan und Schwarzbach (22). *U. Johansonii* (Lagerh.) Magn. auf *Juncus bufonius* **Br** Berlin: Aecker vor der Jungfernhaide: bei Steglitz (3). *U. Junci* Lagerh. auf *Juncus filiformis* **Br** Potsdam: Nuthewiesen (3), **Wp** bei Terespol (9). *U. sorosporioides* Körn. auf *Thalictrum minus* **Br** Teltow: bei Klein-Machnow: Nauen: Bredower Forst (3). *Tolyposporium Junci* Woron. auf *Juncus bufonius* **Wp** bei Terespol (9) **M** zw. Kolleschau und Brünnles, zw. Hohenstadt und Nemile (17). *Tilletia Milii* Fckl. auf *Milium effusum* **Br** Bredower Forst bei Nauen (3). *T. separata* Kze. in den Fruchtkn. von *Aira Spica venti* **Br** Weissensee bei Berlin (3). *Entyloma Calendulae* (Oud.) De Bary auf *Calendula fulgida* **P** Thiessow auf Rügen (28). *E. Chrysosplenii* (B. et Br.) Schroet. auf *Chrysosplenium alternifolium* **Br** Landsberg: Kladow, Marienspring (3); **T** bei Schloss Thaur, bei Innsbruck (13) **Bö** Neuwelt im Riesengebirge. *E. Corydalis* De Bary

auf *Coryd. digitata* **M** Hohenstadt (17). *E. Eryngii* (Cda.) De Bary auf *Eryngium campestre* **Br** Tangermünde: Storkow; Berlin: auf im Humboldtshain cultivirten Stöcken (3); Lenzen (7). *E. Magnusii* (Ule) Woron. auf *Gnaphalium luteo-album* **Br** Weissensee und Treptow bei Berlin (3). *E. Matricariae* Rostr. auf *Chrysanthemum inodorum* **Br** Berlin: Schöneberg (3). *Schinzia Aschersoniana* Magn. an den Wurzeln von *Juncus bufonius* **T** bei Sarnthein im Sarnthal bei Bozen (13), **Wp** bei Terespol (9), im Kreise Putzig an mehreren Orten (8). *Sch. Casparyana* Magn. in Wurzelanschwellungen von *Juncus Tenageia* **Sl** bei Kühnicht unweit Hoyerswerda (3). *Sch. cypericola* Magn. an den Wurzeln von *Cyperus flavescens* **Br** Köpenick: nach den Müggelbergen zu, am Halensee im Grunewald (3). *Sch. digitata* (Lagerh.) an *Juncus lamprocarpus* **P** Rügen: bei Thiessow (28).

IX. Flechten.

Berichterstatter: Dr. A. ZAHLBRUCKNER.

Litteratur.

1. **Anders, J.,** Beiträge zur Kenntniss der Flora des mährisch-schlesischen Gesenkes. Allgem. Botan. Zeitschr. IV, 1898, S. 116–118. — 3. **Arnold, F.,** Lichenologische Ausflüge in Tirol XXVI–XXIX. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien XLVI, 1896, S. 101—143. — 3. **Ders.,** Lichenologische Ausflüge in Tirol XXX. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien XLXII, 1897, S. 353—395 und 671—677. — 4. **Ders.,** Zur Lichenenflora von München. Beilage zu Ber. Bayer. Bot. Ges. München, 1897, 4°, 45 S. — 5. **Beck, G. von et Zahlbruckner, A.,** Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas“, Cent. II. Annalen k. k. naturhist. Hofmus. Wien XI, 1896, S. 81—101, und Cent. III a. a. O. XII, S. 75—98. — 6. **Britzelmayr, M.,** Die Lichenen der Flora von Augsburg. XXXIII. Bericht naturwiss. Ver. für Schwaben in Augsburg 1898, S. 207 bis 240. — 7. **Eitner, E.,** Nachträge zur Flechtenflora Schlesiens. LXXIII. Jahresber. Schles. Ges. für vaterl. Cultur, 1895 (1896), II, S. 2—26. — 8. **Glück, H.,** Ein deutsches *Coenogonium*. Flora LXXXII, 1896, S. 268–285. — 9. **Harmand, J.,** Catalogue descriptif des Lichens observés dans la Lorraine. Suite. Bullet. Soc. Sc. Nancy, sér. II, Tome XV, 1897, S. 162—259, Tab. XIV–XIX. — 10. **Hellwig, Th.,** Die Flechten der Umgegend von Grünberg in Schlesien. Allg. Bot. Zeitschr. III, 1897, S. 123–124, 143—144, 175—176 und 193—195. — 11. **Lederer, M.,** Einige für Bayern neue Flechten. Ber. Bayr. Bot. Gesellsch. II, 1892, S. 72—74. — 12. **Lösch, A.,** Beiträge zur Flechtenflora Badens. Mitth. badisch-bot. Ver. Nr. 142, 1896, S. 378—385, und Nr. 143—144, S. 386—395. — 13. **Lorch, W.,** Uebersicht der bisher in der Umgebung von Marburg (Hessen) beobachteten Flechten. Jahresber. naturw. Ver. Elberfeld VIII, 1896. S. 1–24. — 14. **Müller, J. Arg.,** Ueber einige Flechten vom Monte Rosa. Ber. schweizer. bot. Ges. VI, 1896, S. 52—53. — 15. **Sand-**

stede, H., Beiträge zu einer Lichenenflora des nordwestdeutschen Tieflandes. (Dritter Nachtrag.) Abh. naturw. Ver. Bremen XIV, 1898, S. 482—493. — 16. **Scriba, L.,** Cladonien, um Altenau im Harz gesammelt. Hedwigia XXXVI, 1897, S. (81) bis (82). — 17. **Simmer, H.,** Erster Bericht über die Kryptogamenflora der Kreuzeckgruppe in Kärnthen. Allg. Bot. Zeitschr. IV, 1898, S. 74—77, 99—100, 118—120, 141—144 und 158—159. — 18. **Steiner, J.,** Notiz über einige Flechten von der Adlersruhe des Grossglockner. Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVI, 1896, S. 81—82. — 19. **Strasser, P. P.,** *Arthonia* (*Coniangium*) *sacromontana* n. sp. Verh. zool.-bot. Ges. Wien XLVII, 1897, S. 96. — 20. **Zahlbruckner, A.,** Beiträge zur Flechtenflora Niederösterreichs. V. Verh. zool.-bot. Ges. Wien XLVIII, 1898, S. 349—370.

Sammlungen.

21. **Kerner, A. von,** Flora exsiccata Austro-Hungarica. Cent. XXVIII (1896). — 22. Kryptogamae exsiccatae editae a Museo Palatino Vindobonensi. Cent. II (1896) und Cent. III (1898).

Caliciaceae. *Acolium inquinans* (Sm.) **Sl** Karlsbrunn, Fichten (1), **B** Grünwalder Park, an einer alten Buche (4), **N** Rothkogel bei Lilienfeld, Bretterwand (20). *Stenocybe turbinata* (Pers.) **N** Burgstein bei Isper, Buchen (20). *S. byssacea* (E. Fr.) **T** Egerdacher Au bei Innsbruck, *Alnus incana* (5, 22), f. *tremulicola* Nyl. **B** an der Strasse von Deisenhofen nach Oedenpullach, *Populus tremula* (4). *Calicium adspersum* Pers. **B** Pupplinger Au und im Walde südlich von Wolfratshausen, Föhren (4). *C. arenarium* (Hampe) **N** Raabs an der Thaya, Schieferfelsen (20). *C. chlorinum* (Stenh.) **K** Kreuzeckgruppe (17). *C. cladoniscum* (Schl.) **K** Kreuzeckgruppe (17). *C. corynellum* Ach. **Sl** Höllengrund bei Altheide, Sandstein (7). *C. curtum* f. *pumilum* Krplhr. **B** zwischen Hesselohe und Schwaneck, Fichten (4). *C. minutum* Kbr. **N** Gutenstein, Föhren (20). *C. paroicum* Ach. **N** zwischen Senftenberg und Unter-Meissling, Gneiss (20). *Chaenotheca chrysocephala* (Turn.) **N** Hohe Wand bei Arnsdorf, Lärchen und Gutenstein, Schwarzföhren (20), f. *minor* Hepp **B** Buchendorfer Gemeindewald, Fichten (4). *C. lucida* Th. Fr. **T** Paschbergwald bei Innsbruck (5, 22). *C. stenocyboides* (Nyl.) **B** auf dem Wildmoos bei Schöngeising, *Pinus Pumilio* (4). *Coniocybe pallida* (Pers.) **H** bei Oberrosphe und Mellnau (13).

Sphaerophoraceae. *Sphaerophoron compressum* Ach. **N** Kleiner Peilstein, steril (20), *S. coralloides* (Pers.) **Ns** Rosengarten, Bezirk Stade, erratische Blöcke (15).

Graphidaceae. *Opegrapha inaequalis* Fée **Sl** Moschwitzer Wald, *Acer Pseudoplatanus* (7). *O. hapaleoides* Nyl. **Sl** Gross-Leubuscher Wald bei Brieg und im Moschwitzer Wald (7). *Graphis scripta* var. *abietina* Schaer. **N** Schrems, Tannen (20). *Encephalographa interjecta* Lgthf. **Sl** Schneegraben am Brunnenberge (7). *Melaspilea arthonioides* (Fée) **L** Boschetto bei Triest, Eichen

(5. 22). *M. megalyna* Ach. **B** Grünwalder Park, alte Buchen (4). *M. Rhododendri* (Arn.) **K** am Fusse des Vellacher Kočna, auf *Rhododendron hirsutum* (5, 22). *Mycoporum microscopicum* Müll. Arg. **B** Haspelmoor südlich von Augsburg, Espen (6). *M. miserrimum* Nyl. **Sl** Eichberge bei Reichenbach und Diersdorfer Wald bei Gnadenfrei (7). *Melanotheca gelatinosa* (Chev.) **Ns** Rottford bei Linswege, *Corylus* (15). *Arthonia dispersa* (Schrad.) **N** Neuwaldegger Park, *Sorbus* (20). *A. excipienda* Nyl. **B** Siebentischwald bei Augsburg, *Berberis* (6). *A. exilis* (Fl.) **K** Kreuzeckgruppe (17), f. *rugulosa* Krphbr. **B** bei Friedberg, Eichen und bei Wollenburg, *Sarothamnus* (6). *A. fuliginosa* (Fw.) **N** Matzinggraben bei Gutenstein, Fichte (20). *A. patellulata* Nyl. **B** bei Deuringen, Espen (6). *A.* **sacromontana** Strass. **nov. sp.** **N** Sonntagberg bei Rosenau, Sandstein (19).

Xylographidaceae. *Xylographa minuta* Kbr. **N** Haselrast zwischen Gutenstein und Rohr, morsches Holz (20). *Agyrium rufum* Fr. **N** Haselrast zwischen Gutenstein und Rohr, morsches Holz (20).

Gyalectaceae. *Ionaspis melanocarpa* Arn. **N** Steinbachklamm bei Göstling, Kalkfelsen (20). *Secoliga gyalectoides* Mass. **N** Steinbachklamm bei Göstling, Kalkfelsen (20). *S. leucaspis* (Krphbr.) **N** Gahnriese auf dem Schneeberg, Kalk (21). *Gyalecta fagicola* Hepp **Sl** Constadt im Kgl. Forst, *Ulmus* (7). *G. Flotowii* Kbr. **Bd** Zastler, Eschen (12). *G. lecideopsis* Mass. **Bd** Kaiserstuhl (12), *G. piceicola* (Nyl.) **K** Falkenberg bei Klagenfurt, Tannen (21). *Petractis exanthemica* (Sm.) **Sl** zwischen Schwieben und Langendorf bei Tost, Kalk (7).

Coenogoniaceae. **Coenogonium Germanicum** Glück **nov. sp.** **Hc** Jena, Teufelsmauer bei Blankenburg im Harz, kieselhaltige Felsen (8), **K** Kreuzeckgruppe (17).

Lecideaceae. *Bacidia abbrevians* (Nyl.) **Sl** Reinersdorfer Wald bei Constadt, *Sorbus* (7). *B. acerina* (Pers.) **Sl** Bankauer Wald bei Kreuzburg, Eichen (7). *B. Baggei* (Metzl.) **Sl** Constadt, auf Birken, im Walde bei Kl.-Schmograu und Wohlau, auf Eichen (7). var. **epithymum** Stein **nov. var.** **Sl** Grünberg, auf abgestorbenem *Thymus* (10). *B. Beckhausii* (Kbr.) **N** Gutenstein, Nadelholzstrunk (20). *B. egenula* (Nyl.) **Sl** Weisskoppe in der Grafschaft Glatz, Kalk (7). *B. flavovirescens* (Dicks.) **B** Schöngeising und Grafrath, auf sandig-lehmigem Boden (4), **N** Jauerling bei Spitz an der Donau Humus (20). *B.* **mitescens** (Nyl.) **nov. sp.** **Ns** Insel Juist im Loog, auf Dachziegeln (15). *B. vermifera* (Nyl.) **Sl** im Gr.-Leubuscher Wald bei Brieg, *Quercus* (7), **T** Jenesien bei Bozen, *Fraxinus* und *Quercus* (2). *Bilimbia accedens* Arn. **T** Plansee, Buchen (2). *B.* **atrocandida** Eitn. **nov. sp.** **Sl** Gr.-Leubuscher Wald bei Brieg, alte Eichen (7). *B. chlorococca* Graewe **B** beim Bahnhofe von Grosshesselohe, an dürren Föhren und Fichtenzweigen (4), f. *brachysperma* (Stzb.) **B** Grosshesselohe, *Populus tremula* (4), var. *tristior* Th. Fr. **Sl** Park von Pless, an Erlen, Constadt und Gleiwitz, an Birken (7), var. *hilarior* Th. Fr. **Sl** in der Sitten bei Obernigk, *Populus tremula* (7). *B. subtrachona* Arn. **T** am Gatschkopf bei Pians, Kalk (2). *Catillaria athallina* (Hepp) **Sl** Gr.-Strehlitz, zwischen Schwieben und Langendorf bei Tost, auf Kalk (7), **T** über der Augsburger Hütte am Gatschkopf bei Pians (2). *C. atropurpurea* (Schaer) **T** Plansee: Fichten (2). *C. diaphana* (Kbr.) **Sl** Aupa im Riesengrund (7). *C. Laureri* (Hepp) **Sl** über Marienthal nach der alten Schlesischen Baude, *Fagus* (7). *C. micrococca* (Kbr.) **Sl** Schwedenschanze bei Grünberg, auf abgestorbenen *Juniperus*-Zweigen (7). *C. mughorum* var. *Laricis* (Hepp) **B** Siebentischwald bei Augsburg, Lärchen (6). *C. neglecta* Kor. **Sl** zwischen Schwieben und Langendorf bei Tost, Kalk (7). *C. prasina* var. *byssacea* (Zw.) **N** Kleine Klause bei Aspang, morsches Holz (20). *C.* **sub-Erhardtiana** (Eitn.) **nov. sp. Sl** Hennersdorf bei Koeltschen, alter Bretterzaun (7). *Xanthocarpia ochracea* (Schaer.) **Sl** Sacrauer Berg bei Gogolin, auf Kalkfelsen (7). *Biatorella elegans* Zw. **B** Grosshesselohe, auf *Sambucus nigra* (4). *Lecidea* Sect. *Biatora*. *L. aeneofusca* Flk. **N** Sonntagberg bei Rosenau, schattige Waldwege (5, 22), **B** bei Oberdill und bei Baierbrunn, auf lehmiger Erde (4). *L. asserculorum* (Schrad.) **N** Längapiesting bei Gutenstein, Zaunlatten (20). *L. atrofusca* f. *minor* Nyl. **B** Siebentischwald bei Augsburg, Baumstümpfe (6). *L. Berengeriana* (Mass.) **K** Kreuzeckgruppe (17). *L. Cadubriae* (Mass.) **N** zwischen Göller und dem Schwarzkegel, Tannen (20). *L. cyslisca* (Mass.) **N** Drosendorf, auf Urkalk (20). *L. exsequens* Nyl. **B** Schwabmünchen, auf morschem Holz (6), **N** Haselrast zwischen Gutenstein und Rohr, Baumstümpfe (20). *L. geophana* Nyl. **Sl** Grünberg, auf Erde (10), **B** Strassberg, Waldrand (6). *L. gibberosa* Ach. **Sl** Dammerauer Berg bei Grünberg (10). *L. granulosa* f. *hilaris* Nyl. **N** Nebelstein bei Weitra, Moderholz (20). *L. leucophaea* (Flk.) **B** zwischen Lechhausen und Stätzlin, Tuffblock (6), **N** Hoher Umschuss und Pyramide des Hochwechsel, Glimmerschiefer (20). *L. lygaea* Ach. **N** Traunstein, Bezirk Ottenschlag, Granit (20). *L. Metzleri* (Körb.) **B** Fischach, kalkreicher Sandstein (6). *L. Nylanderi* (Anzi) **K** Klagenfurt, *Pinus silvestris* (5, 22). *L. obscurella* Nyl. **N** Gutenstein, Lärchen (20). *L. heterella* Nyl. **B** bei Irschenhausen, Fichte (4). *L. rivulosa* Ach. **N** Oberbergen, Bezirk Mautern, Granulit (20). *L.* **Strasseri** A. Zahlbr. **nov. spec. N** St. Andrä, Rekawinkl, Waldegg, über abgestorbenen Pflanzen und Fichtennadeln (20). *L. symmictella* Nyl. **N** Haselrast zwischen Gutenstein und Rohr, morsches Holz (20) *Lecidea* Sect. *Eulecidea*. *L. aglaea* (Smrft.) **H** Hornberg bei Biedenkopf, Felsen (13). *L. atronivea* Arn. **T** Gatschkopf bei Pians, Kalk (2). *L.*

auriculata Th. F. **Sl** Heuscheuer, Quadersandstein (7). *L. crustulata* f. *soredizodes* Lamy **B** Ganting, zwischen Ischenhausen und Neufahren auf Gneiss, Moosach bei Grafing auf einer Buchenwurzel, Schöngeising auf Ziegeln, bei Haarkirchen und Farchbach (4). *L. expansa* Nyl. **B** bei Gabelbach, Sandstein (6). *L. fuscoatra* f. *meiosporiza* Nyl. **Sl** Matzdorf (7). *L intumescens* Nyl. **N** im Waldviertel auf Urgestein verbreitet (20). *L. latypiza* Nyl. **Ns** Groppenbühren, Granit (15). *L.* **nigrogrisea** Nyl. **nov. spec.** **Ns** Leitstade im Bezirk Lüneburg, Granit (15). *L. olivacea* f. **sulfurea** A. Zahlbr. **nov. f.** **N** Matzinggraben bei Gutenstein, Fichten (20). *L. platycarpa* f. *phaea* Flt. **B** Haarkirchen auf Amphibolit und Buchhof auf Glimmer (4). *L. plebeja* Nyl. **T** Plansee, auf *Taxus* (2). *L. promiscens* Nyl. **K** Kreuzeckgruppe (17). *L.* **promixta** Nyl. **nov. sp.** **Ns** Bookholtsberg bei Gruppenbühren und Wittenhöhe bei Döhlen, Granitgeröll (15). *L. rhaetica* Hepp **K** Kreuzeckgruppe (17). *L. subconfluens* Th. Fr. **Sl** Fürstensteiner Grund (7). *L. subtumidula* Nyl. **T** ober der Augsburger Hütte am Gatschkopf bei Pians, Kalk (2). *L. subumbonata* Nyl. **T** Gatschkopf bei Pians, Kalk (2). *L. tenebrosa* Fw. **Ns** „Kellerstein" in der Ahlhorner Heide (17), **N** Ernsthof im Bezirk Mautern, Gneiss (20). *Rhizocarpon chionophilum* var. **riphaeum** (Eitn.) **nov. var.** **Sl** Mädelsteine und Grosse Sturmhaube, Granit (7). *R. Copelandi* Kbr. **Sl** Weisswassergrund (7). *R. excentricum* (Ach.) **N** Kleine Klause bei Aspang, Schiefer (20). *R.* **illotum** (Nyl.) **nov. sp.** **Ns** Zwischenahn, Ziegeldächer (15). *R. lavatum* (Ach.) **Sl** Obernigk im Walde gegen Jaekel und Schlackenthal bei Reichenstein (7). *R. Oederi* (Ach.) **Schw** „Sattel" des Monte Rosa, Gneiss (14). *R.* **postumans** (Nyl.) **nov. sp.** **Ns** in den Knokelsbergen an der Lethe, „11 Apostel", „Glaner Braut", Hünengrab in den Clöfer Tannen bei Werpeloh, Wittenhöhe bei Döhlen, auf Granit (15). *R. seductum* (Nyl.) **Sl** am Grenzweg vor Hauffen bei Riemberg, Granit (7), f. **albocoerulescens** (Eitn.) **nov. var.** **Sl** Schneekoppe, Schwalbenstein auf dem Glatzer Schneeberg (7). *R. simillimum* (Anzi) **Sl** bei Gr.-Strehlitz gegen Dona, Basalt (7). *R. subpostumum* (Nyl.) **B** Lichtfeld bei Augsburg, Sandstein (6). *R. viridiatrum* (Flt.) **Ns** „Glaner Braut", Granit (15), **N** Sandel bei Dürrenstein, Ostrong und Nebelstein, auf Gneiss und Granit.

Psoraceae. *Psora cinereorufa* (Schaer) **T** Vennathal, Glimmerfelsen (2). *P. fuliginosa* (Tayl.) **N** Hochwechsel, Glimmerschiefer (20). *P. Limprichtii* Stein **Sl** auf der Felsenspitze neben dem Kochelfall, Granit (7). *P. ostreata* (Hoffm.) **H** Marburg, alte Coniferen (13).

Baeomycetaceae. *Sphyridium placophyllum* (Whlbg.) **Ns** Ahlhorn-Schneiderkrug, Pestruper Heide und am Mordkuhlenberg, auf der Erde (15).

Collemataceae. *Physma chalazanum* Ach. **B** Strassenböschung in der Schlucht von Wolfratshausen (4). *P. polyanthes* (Bernh.) **B** Strassenböschung in der Schlucht von Wolfratshausen (4). *Collema callopismum* Mass. **B** Leonhardskapelle bei Siegersbrunn, Tuffquadern (4). *C. glaucescens* (Hoffm.) **N** Scheibenhof bei Krems und Strohnsdorf, auf lehmigem Boden (20). *Synechoblastus multipartitus* (Sm.) **N** Ruine Hartenstein, auf Urkalk, und Dorf Aggsbach, auf Amphibolschiefer (20). *S. nigrescens* (Huds.) **L** San Giovanni bei Triest, Eichen (5, 22). *Leptogium intermedium* Arn. **K** Kreuzeckgruppe (17). *L. lacerum* (Sw.) **Ns** im Baumweg, Herzogthum Oldenburg, bemooste Eichen (15). *L. sinuatum* (Huds.) **K** Kreuzeckgruppe (17).

Pyrenopsidaceae. *Anema* **moedlingense** A. Zahlbr. **nov. sp.** **N** Kalenderberg bei Mödling, Kalk (20). *A. Notarisii* (Mass.) **N** Drosendorf, auf Urkalk (20).

Pannariaceae. *Heppia adglutinata* (Krph.) **N** Mauternbach im Bezirk Mautern, Erde (20). *H. Guepini* Nyl. **N** Stein a. d. Donau, Gneiss (5, 22). *H. virescens* (Despr.) **Bd** Isteiner Klotz zwischen Kleinkems und Istein, kalkhaltige Erde (12). *Collolechia caesia* (Duf.) **N** Thurmmauer des Göller, Gaisstein bei Pottenstein, Längapiesting bei Gutenstein, Kalk (20). *Pannaria nebulosa* (Hoffm.) **N** Thalhof bei Reichenau, Erde (21). *Parmeliella nigra* f. **densata** (Harm.) **nov. f.** **E** Bitsch (9). *P. triptophylla* (Ach.) **N** auf dem Göller, *Fagus* (20).

Stictaceae. *Ricasolia amplissima* (Scop.) **N** Obersee bei Lunz, auf alten Buchen (20), **B** Forstenrieder Park, steril, auf Eichen (4). *Sticta scrobiculata* (Scop.) **Bd** Zostler, steril (12).

Peltigeraceae. *Nephromium laevigatum* (Ach.) **Sl** Altvater (1). *Peltigera propagulifera* (Sw.) **Sl** Marschfeld bei Grünberg (10).

Pertusariaceae. *Pertusaria coccodes* Ach. **Sl** im Königl. Forst bei Kotschanowitz und Kreuzburg, *Abies* (7). *P. coronata* Ach. **Sl** im Wald über Schreiberhau nach der alten Schlesischen Baude und im Gr.-Leubuscher Walde, Buchen (7). *P. dealbata* Ach. **Ns** Dötlingen, Döhlen, „Visbecker Braut" und bei Sievern (15). *P. inquinata* Ach. **Sl** Kleine Schneegrube, Basalt (7). *P. laevigata* Nyl. **E** Bitsch, auf Rinden (9), **B** Buchendorfer Gemeindewald, Grosshesselohe und bei Oberdill, Buchen (4). *P. leioplaca* var. *trifera* Nyl. **E** Bitsch Rinden (9), var. **pseudopustulata** Harm. **nov. var.** **E** Bitsch, Rinden (9). *P. multipunctata* (Turn.) **Sl** im Bankauer Wald bei Kreuzburg, Goerbersdorf, Schwarzer Berg, Hohes Gebirge, auf Buchen (7). *Ochrolechia tartarea* subsp. *androgyna* (Hoffm.) **K** Kreuzeckgruppe (17) **T** Plansee, *Pinus Pumilio* (2). *O. subtartarea* Nyl. **N** auf dem Bärenstein bei Weitra, moosiger Granit (20).

Lecanoraceae. *Phlyctis agelaea* (Ach.) **H** Marburg, an Rinden (13). *Lecania rugulosa* (Hepp) **Sl** im Schlosshof von Dambrau bei Oppeln, auf *Platanus* (7). *L. sambucina* Koerb. **B** Diesenhofen.

Populus tremula (4). *L. turicensis* (Hepp) N.-Ellguter Kalkberg bei Gogolin (7). *L. vernicea* Koerb. **B** zwischen Giesing und Warthof, auf dem Holze alter Strünke einiger Strassenpappeln (4). *Acarospora badiofusca* (Nyl.) **Sl** Peterstein im Gesenke (7). *A. cineracea* (Nyl.) **Sl** bei Ober-Alt-Lomnitz, Kr. Habelschwerdt, zwischen Schwieben und Langendorf bei Tost, Kalk (7). *A. veronensis* Mass. **Sl** Grünberg (10). *Aspicilia bohemica* Koerb. **Sl** Kleutschberg bei Gnadenfrei (7). *A. ceracea* Arn. **Sl** Wartha-Berg, Zobten, Eichberge bei Reichenbach, Wolfshau (7). *A.* **faginea** Eitn. **nov. sp. Sl** Trebnitzer Buchenwald (7). *A. flavida* Arn. **Sl** Steinbruch bei Chorulla, Gogolin und im Riesengrund, Kalk (7). *A. morioides* Blbg **Sl** Pferdeköpfe bei der neuen Schlesischen Baude (7). *A. phaeops* (Nyl.) **Sl** Mittel-Peilau bei Gnadenfrei, Steinmauern (7). *A. Prevostii* (Fr.) **Sl** Glatzer Schneeberg: Schwalbensteine (7). *A. recedens* (Tayl.) **T** Galtür im Paznaunthal, Glimmer (2). *A. sanguinea* Krph. **Sl** Koppenbach im Riesengrund und im Teufelsgärtchen (7). *Lecanora cenisia* Ach. f. apotheciis nigris **B** Arber, Gneiss (11). *L. conizaea* f. *variola* Arn. **B** Wildmoos bei Schöngeising, *Pinus Pumilio* (4), **T** Plansee, *P. Pumilio* (2). *L. gangaleoides* Nyl. **E** Bitsch (9). *L. glaucoma* var. *subradiosa* Nyl. **N** Kleiner Peilstein bei Isper, Gneiss (20). *L. Hageni* f. *luridatula* Nyl. **B** Untersendling, alte Bretter (4). *L. metaboloides* Nyl. **B** Rosenauerberg bei Augsburg, auf Eichenpfosten (6). *L. mughicola* Nyl. **B** Baierbrunn, Bretter (4). *L. nephaea* Smrft. **Bd** Todtnau (12). *L. orosthea* Ach. **N** Sandel bei Dürrenstein, Gneiss, und Mandelstein bei Weitra, Granit (20). *L. petrophila* Th. Fr. **Bd** Kandel, Zastler, Gneiss (12). *L. piniperda* var. *subcarnea* Koerb. **N** Oberbergen im Bezirk Mautern, Föhren (20). *L. subcarnea* f. **coerulescens** Harm. **nov. f. E** Bitsch, Felsen (9). *L. sulfurea* (Hoffm.) **N** Jauerling bei Spitz an der Donau, Schiefer (20). *Haematomma cismonicum* (Betr.) **Bd** Notschrei und Belchen, Tannen (12). *H. coccineum* (Dicks.) **N** im Waldviertel häufig (20). *H. elatinum* (Ach.) **N** Hochkohr bei Göstling, Lärchen, und Göller, Föhren (20). *Diploschistes ocellatus* (Vill.) **T** Varone im Val Tenne bei Arco, Kalkmergel (2).

Psoromataceae. *Placodium chrysoleucum* var. *complicatum* (Ach.) **N** Akazienberg bei Stein und Spitz, Gneiss (20). *P. concolor* f. **elatum** Arn. **nov. f. T** am Gatschkopf bei Pians, auf Kalk (2), var. **pulvinatum** Müll. Arg. **nov. var. Schw** „Sattel" des Monte Rosa, Gneiss (14). *P. gypsaceum* (Sm.) **N** Schneeberg, Kalkfelsen (21). *P. demissum* (Fw.) **N** im Waldviertel auf Urgestein nicht selten (20).

Gyrophoraceae. *Gyrophora polyrrhiza* (L.) **N** Petrobruck nächst Arbesbach, Granit (20). *G. reticulata* (Schaer) **S** Adlersruhe des Grossglockner, Chloritschiefer (18).

Parmeliaceae. *Parmelia alpicola* Th. Fr. **Sl** Grosse Sturmhaube und an den Grubenrändern. Felsen (7). *P. centrifuga* (L.) **H** in der Umgebung Marburgs auf Urgestein (13). *P. encausta* (Sm.) **Sl** Altvater (1). *P. exasperatula* Nyl. **Bd** Schönenbuchen, Kirschbäume (12). *P. glabra* Schaer **Sl** Karlsbrunn, Alleebäume (1). *P. glabrans* Nyl. **N** Gmünd, Granit (20). *P. incurva* (Pers.) **N** Petrobruck nächst Arbesbach. Granit (20). *P. lanata* f. *minuscula* Nyl. **Schw** „Sattel" des Monte Rosa (14). *P. Mougeotii* Schaer **B** Pfahl bei Viechtach. Quarz (6). *P. Nilgherrensis* Nyl. **B** bei Dinkelscherben, auf Buchen, und am Wertachufer in der Nähe der Schiessstätte, auf Weiden (6). *P. perlata* Nyl. **N** Burgstein bei Isper. c. fruct., auf Buchen (20). *P. saxatilis* f. *furfuracea* Schaer **N** Reisalpe gegen Hohenberg, auf Tannen (20). *P. sinuosa* (Sm.) **B** Diesenhofen. Fichten (4). *P. sorediata* Ach. **Sl** Telegraphenberg bei Grünberg (10), **Bd** Schauinsland und St. Wilhelmsthal. steril. auf Gneiss (12). **N** Weitra, Sandel bei Dürrenstein c. fruct., Muglaberg bei Rossatz. auf Gneiss und Granit (20). *P. subaurifera* Nyl. **K** Kreuzeckgruppe (17). *P. verruculifera* Nyl. **Bd** Kaiserstuhl auf *Juglans* (12). *Cetraria complicata* Laur. **B** zwischen Hesselohe und Diesenhofen. Fichten (4). *C. glauca* f. *coralloides* (Wallr.) **B** Diesenhofen, Fichtenzweige (4). *C. Oakesiana* Tuck. **K** Kreuzeckgruppe (17). *C. umhauensis* (Auw.) **Sl** Heuscheuer und Gesenke (7). *Evernia thamnodes* (Fl.) **Sl** hinter der „Forelle" in Steinkunzendorf im Eulengebirge. auf Felsen (7), **B** im Haspelmoor bei Augsburg. Latschen (6), **K** Kreuzeckgruppe (17). *Alectoria bicolor* (Ehrh.) **B** im Haspelmoor bei Augsburg, Latschen (6). *A. jubata* var. *depressula* Müll. Arg. **Schw** „Sattel" des Monte Rosa. auf Gneiss (14). *A nigricans* (Ach.) **S** Adlersruhe des Grossglockner. Chloritschiefer (18). f. *pallida* St. **Sl** Oppaquellen. Altvater (7). *Ramalina fraxinea* var. *calicariformis* Nyl. **N** zwischen Reisalpe und Staff bei Lilienfeld, Ahorn (20). *R. thrausta* Ach. **Bd** Hofsgrund, Belchen, St. Blasien. Zastler. Tannen (12), **B** Haspelmoor bei Augsburg. Latschen (6). *Usnea ceratina* Ach. **N** Hinterberg bei Isper, Buchen (20).

Cladoniaceae. *Cladonia alpicola* f. *macrophylla* (Schaer **Hc** Ockerthal unterhalb Romkerhall. Felsen (16). f. *Mougeotii* (Del.) **Hc** Dietrichsberg am Wege nach Schulenberg (16). *C. carneola* Fr. **Hc** Dietrichsberg und Rothenberg (16). *C. cyanipes* (Smrft.) **Hc** Achtermannshöhe (16), **K** Kreuzeckgruppe (17). *C. deformis* f. *gonecha* Ach. **B** Torfmoor bei Leining (4). *C. delicata* f. *quercina* Wainio **N** Sonntagberg bei Rosenau (5, 22). *C. macilenta* f. *densiflora* Del. **N** Mitterweg nächst Aggsbach (20). *C. squamosa* f. *subtrachynella* Wainio **B** bei Deining (4). *C. subcariosa* Nyl. **T** Ehrenberg, auf Erde (2).

Stereocaulaceae. *Stereocaulon nanum* (Ach.) **K** Kreuzeckgruppe (17). *S. paschale* Fr. **Ns** in der Heide zwischen Dütlingen und Wildeshausen (15).

Theloschistaceae. *Blastenia assigena* **B** im Haspelmoor südöstlich von Augsburg, Espen (6), **T** Plansee, Buchen (2). *B. fuscolutea* **K** Kreuzeckgruppe (17). *B. obscurella* Lahm **B** Strassenallee bei Grosshesselohe, *Aesculus* (4). *B. ochracea* (Schaer.) **L** Triest Kalkfelsen (5, 22). *Caloplaca arenaria* var. *Lallavei* (Clem.) **L** Triest, auf Sandstein (5, 22). *C. aurantiaca* f. *picta* (Arn.) **B** zwischen Dettenhausen und Egling, Sandstein (2). *C. australis* (Arn.) **T** Augsburger Hütte am Gatschkopf bei Pians, Kalkfelsen (2). *C. caesiorufa* (Ach.) **N** Arnsdorf im oberen Donauthal, Gneiss (5, 22), f. *corticicola* (Anzi) **B** Isarau bei Wolfratshausen, Föhrenzweige (4), *C. cerina* f. *stilliciodorum* Th. Fr. **N** Akazienberg bei Stein und bei Loiben, über Moosen (20). *C. cerinella* (Nyl.) **B** Isarau bei Wolfratshausen, auf Föhrenzweigen, und Baierbrunn, auf Zaunstangen (4). *C. chalybaea* (Fr.) **Sl** Sacrauer Berg, N.-Ellguther Kalkberg bei Gr.-Strehlitz, Kalkfelsen (7). *C. citrina* (Ach.) **H** in der Umgebung Marburgs, auf Mauern (13). *C. conversa* (Krph.) **Sl** bei Leschnitz, Kieferbusch bei Ottmuth und Gogolin, Kalk (7). *C. ferruginea* f. *subflavens* (Lamy) **E** Moncourt (9). *C. helygeoides* (Wio.) **T** am Grossen Rettenstein, Kalkfelsen (2). *C. monacensis* (Leder.) **B** Pullach, *Sambucus* (4). *C. Schistidii* (Anzi) **N** Krems, auf *Grimmia*-Polstern (20). *C. vitellinula* (Nyl.) **B** Lechfeld bei Augsburg, Ziegelsteine (6). *Amphiloma* **Baumgartneri** (A. Zahlbr.) **nov. sp. N** Persenbeug und Krumau am Kamp, Schieferfelsen (20). *A. murorum* f. *lobulatum* (Anzi) **T** Slavini bei Mori, Kalk (3). *A. pusillum* (Mass.) **N** Krumau am Kamp, Schiefer (20). *Xanthoria controversa* (Mass.) **H** um Marburg, an Bäumen (13).

Physciaceae. *Buellia* **nigerrima** (Nyl.) **nov. sp. Ns** Ziegeleien an der Chaussée Zwischenahn-Edewecht und Ziegelei Hosüne am Bahnhof Huntlosen, Dachziegeln (15), *B. ocellata* var. *cinerea* Anzi **Ns** Wittenhöhe bei Döhlen, Stelle, Gruppenbühren, auf Granit (15). *B.* **pernigrans** (Nyl.) **nov. sp. Ns** „Glaner Braut", Granit (15). *B.* **Sandstedei** (Zw.) **nov. sp. Ns** Wittenhöhe bei Döhlen, in den Köckelsbergen an der Lethe, Petruper Heide, zwischen Arkum und Ueffeln, auf Granit (15). *B. Schaereri* De Notaris **B** Buchendorf, auf Fichten, und zwischen Hesselohe und Schwaneck, auf Zaunpfosten und Fichten (4). *B.* (Sect. *Diplotomma*) *betulina* (Hepp.) **B** bei Althegnenberg, Zaunpfahl, und im Haspelmoor bei Augsburg, auf Latschen (6). *B. tegularis* (Kbr.) **Sl** Altstadt-Nimptsch, auf Granit (7). *B.* (Sect. *Catolechia*) *badia* (Fr.) **N** Sandel bei Dürrenstein, Loiben und Traunstein im Bezirk Ottenschlag, auf Granit (20). *Rhinodina castanomela* (Nyl.) **T** Gatschkopf bei Pians, Kalkfelsen (2). *R. confragosa* var. *crassescens* (Nyl.) **Bd** Oberried, Felsen (12). *R. corticola* Arn. **T** Plansee, auf *Berberis* (2). *R. discolor* (Hepp) **B** Haarkirchen, auf einem erratischen Block (4). *R. exigua* var. **inundata** Blbg. **nov.**

var. **Sl** Görbersdorf, Freudengraben, auf zeitweise überfluthetem Basalt (7). *R. pyrina* (Ach.) **K** Gurlitsch am Wörther See, *Pirus communis* (5, 22). *R.* **ramulicola** Kernst. **nov. sp.** **T** Ehrenburg, auf abgedorrten Zweigen von *Populus tremula* (2), **K** Kreuzeckgruppe (17). *R. sophodes* var. *submilvina* (Nyl.) **E** Bitsch (9). *R. subconfragosa* (Nyl.) **B** Lechfeld bei Augsburg, auf Ziegelsteinen (6). *R. turfacea* (Wahlbg.) **N** Kremser Vorstadt Hohenstein, auf lehmiger Erde (20). *Dimelaena mougeotioides* (Nyl.) **N** Braunsberg bei Hainburg, Quarzit (20) **K** Kreuzeckgruppe (17). *Physcia adglutinata* Nyl. **Bd** Zastler, steril auf einem Apfelbaum (12), **B** in der Nähe der Eisenbahnbrücke bei Augsburg, steril auf Föhren (6). *P. caespititia* Nyl. **T** Ladiniahütte im Langethal, auf Kalkfelsen (2). *P. dimidiata* (Arn.) **B** bei Göppingen, Linden (6). *P. lithodea* (Ach.) **Bd** Todtnauberger Wasserfall (12).

Verrucariaceae. *Verrucaria aethiobola* (Wahlbg.) **Ns** bei der Jagdhütte im Hasbruch, überrieselte Kiesel (15). *V. alociza* Mass. **Sl** Sakrauer und N.-Ellguther Berg bei Gogolin, Kalkfelsen (7). *V. catalepta* Schaer. **Sl** Sakrauer und N.-Ellguther Berg, Kalk (7). *V. elaeomelaena* (Mars.) **N** Herrenalpe des Dürrensteins bei Lunz, Kalk (20). *V. Koerberi* Hepp **B** Karlsberg, Nagelfluhe (4). *V. laevigata* Koerb. **N** im Kamp bei Allentsteig, auf Schiefer und in der Ybbs am Fusse des Sonntagberges bei Rosenau, Sandstein (20). *V. phaeosperma* Arn. **T** ober der Augsburger Hütte am Gatschkopf bei Pians, Kalk (2). *Thelocarpon epilithellum* Nyl. **Sl** Kl.-Schmograu bei Wohlau, Granit (7). *T. Laureri* Fw. **Sl** Wörther Strasse in Breslau, Zaunbretter (7). *T. impressellum* Nyl. **N** Matzinggraben und im Radesbachgraben bei Gutenstein, morsches Holz und humöse Erde (20). *T. prasinellum* Nyl. **B** Haspelmoor südöstlich von Augsburg, Fichtenpfahl und auf einer Eisenbahnschiene (6), **T** Rosannawaldschlucht bei St. Anton (2). *Thelidium decipiens* (Hepp.) **N** zwischen Baden und Siegenfeld, Dolomit (20), f. *cinerascens* Arn. **N** Jägerhaus bei Baden, Kalk (20). *T. hospitum* Arn. **B** Strassenböschung der Nikolaihütten bei Bruck (4). *T. minutulum* Koerb. **Sl** Gr.-Strehlitz und um Gogolin, auf Kalk (7). *T. papulare* (Fr.) **N** an der Strasse von der Oisklause nach Lungau bei Lunz, Kalkfelsen (20); f. *algovicum* Rehm **T** zwischen Kühtei und den Finsterthaler Seen, Glimmerfelsen (2). *T. pyrenophorum* (Ach.) **T** Gatschkopf bei Pians (2). *T. quinqueseptatum* (Hepp) Lechfeld bei Augsburg, auf Steinen (6). *T. velutinum* (Bernh.) **Sl** Grünberg, lehmiger Sand (10). *Staurothele clopima* var. *spadicea* (Koerb.) **N** Hundstein bei Mautern, überspülte Schieferfelsen (20). *S. elegans* (Wahlbg.) **N** Oedteichklamm bei Isper, feuchter Granit (20). *S. hymenogonia* (Nyl.) **L** Triest, auf Sandstein (5, 22). *Polyblastia fugax* Rehm **B** Augsburg, Lechsand (6). *P. lactea* Mass. **Sl** im Walde vor Jaekel bei Riemberg, auf Eichen (7). *P. obsoleta*

Arn. **B** bei Friedberg, Mauerreste (6). *P. Sendtneri* Krph. **B** Isarau bei Wolfratshausen, auf kiesigem Boden (4).

Pyrenulaceae. *Acrocordia conoidea* Koerb. **Sl** im Kalkbruch bei Schwieben (7). *A. macrospora* Mass. **L** Triest, auf Sandstein (5, 22). *A. tersa* Koerb. **N** Mariahilferberg bei Gutenstein, Buchen (20). *Segestria byssophila* (Koerb.) **N** an der Strasse vom Helenenthal nach Siegesfeld, Dolomit (20). *S. chlorotica* var. *macularis* (Wallr.) **N** am rechten Donauufer gegenüber von Grein, schattige Granitfelsen (20). *S. faginea* (Schaer.) **K** Villach, Buchen (5, 22). *S. leptospora* (Nyl.) **Ns** in „Rehagen" bei Gristede auf Buchen und in Aschhausen auf *Ilex* (15). *S. persicina* (Koerb.) **N** am Aufstiege zur „Wand" von Waldegg, schattige Kalkfelsen (20). *Arthopyrenia fallax* (Nyl.) **N** Kleiner Klausgraben bei Aspang, *Corylus* (20), var. **conspurcata** Steinr. **nov. var. K** Hornstein bei Klagenfurt, *Ligustrum* (5, 22). *A.* **Gyrophorarum** Arn. **nov. sp. T** Albonseen (2). *A. microspila* Koerb. **Sl** im Pilzwald bei Camenz und auf dem Hochwald bei Waldenburg, *Acer Pseudoplatanus* (7). *A. netrospora* (Naeg.) **B** Grosshesselohe, Ahorn (4). *Leptorrhaphis lucida* Koerb. **Sl** im Walde von Gr.-Kottulin nach Gr.-Strehlitz, *Populus nigra* (7). *L. Quercus* Beltr. **Sl** Riemberg, Minken, Pless, Kl.-Ellgut, auf Eichen (7). *Microthelia micula* (Fw.) **T** Plansee, Ahorn (2). *Pyrenula Coryli* (Mars.) **B** zwischen Feldafing und Wieling (4).

Endopyreniaceae. *Dermatocarpon miniatum* var. *complicatum* Th. Fr. **N** bei der Haner Mühle nächst Gföhl (20). *D. pallidum* (Ach.) **T** Weiherburg bei Innsbruck, Erde (3). *Endocarpon glomeruliferum* (Mass.) **N** Akazienberg bei Stein, Erde (20).

Lenormandiaceae. *Lenormandia Jungermanniae* (Del.) **Bd** Bötzingen, Zastler, Kreuzkopf, Todtnauer Berg und Höllenthal (12).

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1900, Herrn Geheimrath Prof. Dr. **A. Engler,** Berlin W., Motzstr. 89, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung,** für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1900.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Engler, Vorsitzender; Kny, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Engler, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt., erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates .	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Botanische Modelle
und zwar
zerlegbare Blüten- und Frucht-Modelle,
sowie **Modelle, den Entwickelungsgang von Cryptogamen darstellend,** ferner **schematische Darstellungen von Blütenständen und Modelle zur Erläuterung der Blattstellungslehre** für den allgemeinen und höheren Unterricht in der Botanik in sehr vergrössertem Massstabe **aus Papiermasse, Gelatine, Holz etc.** und in natürlichem Colorit, **sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt,** liefert
R. Brendel, Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37.
Preisverzeichnisse gratis und franco.
Prämiirt mit der Staats- und 20 Ausstellungs-Medaillen.

Paul Waechter
Friedenau bei Berlin
empfiehlt seine
Mikroskope und photogr. Objektive,
Waechter's neue Baryt-Aplanate.
Preislisten versende gratis und franco.

C. B. Höhne, **Berlin**
139, Köpenickerstr. 140.
Fachmann der Drahtzaun-Industrie.
Referenz:
Die Villen-Kolonie Grunewald bei Berlin und seine Vororte.
Fabrik für **verzinkte Drahtgeflechte, Stacheldraht, bessere Drahtgitterzäune für Villen-, Lawn-tennis-Plätze in Holz- und Eisenkonstruktion.**
Prospekte kostenlos und portofrei.

Emil Laue
Prinzenstrasse 101. * BERLIN S. * Prinzenstrasse 101.
Lithographische Anstalt
für
naturwissenschaftliche, speciell
botanische und medicinische Arbeiten.

Diesem Hefte liegt bei: **Ein Prospect der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntræger in Berlin SW. 46,** betr.: **Victor Hehn's Werke.**

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

BAND XVIII. JAHRGANG 1900.

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

ACHTZEHNTER JAHRGANG.

GENERALVERSAMMLUNGS-HEFT.

(SCHLUSSHEFT.)

AUSGEGEBEN AM 17. APRIL 1901.

BERLIN
GEBRÜDER BORNTRÆGER
1901.

Inhaltsangabe zum Generalversammlungs-Heft II.

(SCHLUSSHEFT.)

Seite

Bericht über die am 18. September 1900 in Aachen abgehaltene siebenzehnte General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft . . . . (143)

Rechnungsablage des Jahres 1899 (Anlage I) . . . . (150)

Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland (Anlage II) . . . . (152)

Nachrufe:

Carl Julius Adolph Scharlok von Joh. Abromeit . . . (153)

Adrien Franchet von L. Diels . . . . (157)

Paul Knuth von Otto Appel . . . . (162)

Hugo Zukal von K. Wilhelm . . . . (171)

Karl Polák von J. L. Čelakovský . . . . (179)

Mittheilungen:

1. R. von Wettstein: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche . . . . (184)
2. Georg Klebs: Einige Ergebnisse der Fortpflanzungs-Physiologie . . . . (201)

Verzeichniss der Pflanzennamen . . . . (216)

Mitgliederliste 1900 . . . . (230)

Register . . . . (252)

Berichtigungen . . . . (259)

Bericht
über die
am 18. September 1900 in Aachen abgehaltene
siebenzehnte General-Versammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft sind in üblicher Weise durch Heft 6 des laufenden Bandes dieser Berichte (vergl. S. 231) zum Besuch der Generalversammlung eingeladen worden, welche am Dienstag den 18. September 1900, 10 Uhr Vormittags in Aachen stattfinden sollte. Der Einladung entsprechend fand die Versammlung in Anlehnung an die Zusammenkunft der Gesellschaft der Deutschen Naturforscher und Aerzte in der königlichen Technischen Hochschule in Aachen statt. Zu den Verhandlungen erschienen die Herren:

FÜNFSTÜCK-Stuttgart,
GOEBEL-München,
GOETHART-Leyden,
KARSTEN-Bonn,
KLEBS-Halle,
KLEIN-Diekirch,
KÖRNICKE-Bonn,
KUNTZE-San Remo,
LANDAUER-Würzburg,
MAGNUS (P.)-Berlin,
MÜLLER (CARL)-Berlin,
NOLL-Bonn,
OLTMANNS-Freiburg i. B.,
SCHWENDENER-Berlin,
VOIGT-Hamburg,
VON WETTSTEIN-Wien,
WIELER-Aachen.

Als Gäste waren zugegen die Herren:

GRUBE-Aachen, JANSE-Leiden, VON MOSSBERG.

Da die Beschlussfähigkeit der Generalversammlung nach § 23 der Statuten die Anwesenheit von wenigstens 20 ordentlichen Mitgliedern nothwendig macht, die Versammlung aber diese Bedingung nicht erfüllte, so konnte nur derjenige Theil der Tagesordnung erledigt werden, welcher keiner Beschlussfassungen bedarf, insonderheit mussten die anstehenden Wahlen des Präsidenten, seines Stellvertreters, der Ausschussmitglieder und eines in Vorschlag gebrachten correspondirenden Mitgliedes unterbleiben und, soweit nöthig, später auf dem durch § 22, Absatz 2 und 3 vorgesehenen Wege erledigt werden.

Nach der Begrüssung der Versammlung durch den Präsidenten Herrn S. SCHWENDENER gab dieser einen kurzen mündlichen Bericht über den Stand der Gesellschaft. Es konnte mit Befriedigung auf das laufende Geschäftsjahr zurückgeblickt werden. Die Zahl der Mitglieder hat in diesem die grösste Höhe erreicht (über 420), auch ist der vorliegende Kassenbericht ein erfreulicher Beweis für das Gedeihen der Gesellschaft. Wenig befriedigend zeigt sich aber von Neuem der Besuch der Generalversammlung. Die nicht ausreichende Betheiligung der Mitglieder an der Versammlung in Aachen entspricht den früheren Erfahrungen. In grossen Städten und an hervorragenden Universitätsorten sammelt sich eine grosse Zahl von Fachgenossen, in kleineren Städten wird die Beschlussfähigkeit nur mit Mühe oder gar nicht erreicht. Nachdem der Antrag, die Generalversammlung von der Jahresversammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte abzutrennen, in München zum zweiten Male und damit wohl definitiv abgelehnt worden ist, wird sich die Sachlage in Zukunft kaum anders gestalten.

Der als Schriftführer der Generalversammlung berufene Secretär der Gesellschaft, Herr CARL MÜLLER, gab hierauf den vom Schatzmeister, Herrn OTTO MÜLLER, eingereichten und von zwei Mitgliedern geprüften Kassenbericht, welcher in Anlage I zur Kenntniss gebracht wird. Auf Antrag des Vorsitzenden wurde dem Schatzmeister Entlastung ertheilt und zugleich der Dank der Versammelten ausgesprochen.

An nächster Stelle kam der Bericht des Obmannes der Commission für die Flora von Deutschland, des Herrn SCHUBE, durch den Secretär zur Verlesung. (Vergl. Anlage II.)

Der Vorsitzende machte sodann die Mittheilung, dass das Geschäftsjahr eine Reihe von Verlusten zu verzeichnen hat. Es ist der Gesellschaft eine nicht unbeträchtliche Zahl von Mitgliedern durch den Tod entrissen worden. Für diejenigen Dahingeschiedenen, welche auf dem Gebiete der Botanik thätig gewesen sind, sind Nachrufe eingegangen, welche in gekürzter Form durch den Vorsitzenden und den Secretär zum Vortrag gebracht wurden. Die Nachrufe auf die Herren SCHARLOK-Graudenz, FRANCHET-Paris, KNUTH-Kiel, ZUKAL-Wien und POLÁK-Prag sind weiterhin [S. (153)—(183)] zum Abdruck gelangt.

Auf die Aufforderung des Vorsitzenden erhoben sich die Anwesenden zum ehrenden Gedächtniss an die Verstorbenen von ihren Sitzen.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen und nach der Entgegennahme einer von Herrn **WORONIN**-Petersburg freundlichst übersandten Arbeit über *Sclerotinia* hielt Herr **VON WETTSTEIN** seinen auf S. (184) zum Abdruck gebrachten Vortrag über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. Dieser Vortrag erfüllt, wie der weiterhin von Herrn **KLEBS**-Halle gehaltene über einige Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie den auf der Münchener Versammlung ausgesprochenen Wunsch, die Generalversammlungen dadurch anregender zu gestalten, dass Fragen von allgemeinerem Interesse in Form von Sammelreferaten behandelt werden möchten. Die Vorträge der genannten Herren fanden allseitig Beifall, der sich in den sich anschliessenden Discussionen erkennen liess.

Die wissenschaftliche Thätigkeit der Generalversammlung fällt mit den Arbeiten der Abtheilung Botanik der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte zusammen. Es soll deshalb über die gemeinsamen Sitzungen kurz berichtet werden.

Die Eröffnungssitzung fand am Montag den 17. September, Nachmittags 4 Uhr, statt. Der Einführende, Herr A. **WIELER**-Aachen, begrüsste die Anwesenden und entwickelte ein Arbeitsprogramm, welches den Beifall der Anwesenden fand. Man trat sofort in die wissenschaftlichen Verhandlungen ein, nachdem Herrn **WIELER** der Vorsitz für die begonnene Sitzung übertragen worden war. Herr **WIELER** sprach über die von ihm im Verein mit Herrn R. **HARTLEB**-Aachen ausgeführten Versuche über die Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen. Die Mittheilung ist in Heft 8, S. 348—358, zum Abdruck gelangt. Herr **WIELER** berichtete dann ferner über seine Beobachtungen, welche die tägliche Periode der Athmung bei den Laubbäumen betreffen. Die Untersuchungen sind noch nicht gänzlich abgeschlossen. Eine Veröffentlichung konnte unserer Gesellschaft daher nicht zugewiesen werden.

Am 18. September fand Nachmittags 3 Uhr eine Sitzung unter der Leitung des Herrn **GOEBEL**-München statt. Zu derselben waren auch die Mitglieder der Abtheilung für Agriculturchemie geladen. In der Sitzung sprach Herr **HARTLEB**-Aachen unter Vorführung von Lichtbildern über die Morphologie und systematische Stellung der sogenannten Knöllchenbakterien. An der sich anschliessenden Discussion betheiligten sich die Herren P. **MAGNUS**-Berlin, **NOBBE**-Tharand, **GOEBEL**-München und **JANSE**-Leyden.

Nach kurzer Pause sprach sodann Herr **KLEBS**-Halle über das bereits oben erwähnte Thema aus der Physiologie der Zeugung [vgl. S. (201)].

Eine vierte Sitzung fand am Donnerstag Vormittags 9 Uhr gemeinsam mit der Abtheilung Zoologie unter dem Vorsitze des Herrn

VON WETTSTEIN-Wien statt. In derselben besprach Herr P. MAGNUS die Arbeit des Herrn WORONIN-Petersburg über *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena*. Für diese Sitzung stand auch die Verlesung einer Reihe von Thesen an, welche Herr H. HALLIER-Hamburg in brieflicher Mittheilung an den Einführenden, Herrn WIELER-Aachen, eingesandt hatte. Die inhaltliche Wiedergabe dieser Thesen war dem Secretär, Herrn CARL MÜLLER, übertragen worden. Wir lassen dieselben in dem von Herrn HALLIER verfassten Wortlaute an dieser Stelle folgen:

„1. Endzweck der Festsetzung von Nomenklaturregeln ist es, und schon DE CANDOLLE zählt es mit zu den leitenden Grundsätzen seiner Nomenklaturregeln, eine einheitliche, allgemein verständliche, stabile Nomenklatur herbeizuführen, überflüssige Namen und Neubildungen zu vermeiden und den Botanikern aller Länder eine einheitliche Wahl unter den verschiedenen Namen einer jeden Pflanzenform zu ermöglichen.

2. Zur Richtschnur, nach welcher diese einheitliche Wahl zu geschehen hat, wählte man das Prioritätsprincip. Das letztere ist also, wie jetzt erfreulicher Weise wieder mehr und mehr anerkannt wird, kein Selbstzweck, sondern nur ein Mittel zum Zweck, zu dem den Vertretern des absoluten Prioritätsprincips gänzlich aus den Augen verlorenen Hauptzweck nämlich, eine einheitliche, stabile Nomenklatur herbeizuführen.

3. Es stehen sich gegenwärtig hauptsächlich zwei Prioritätsprincipe gegenüber, nämlich erstlich das bedingte Prioritätsprincip ČELAKOVSKÝ's und der Kew-Botaniker, welches die Priorität an die Bedingung einer stabilen Nomenklatur knüpft und nur als Mittel zum Zweck betrachtet, indem es die Priorität für die Art nur innerhalb der rechtmässigen Gattung anwendet und also von den beiden gleichbedeutenden Namen *Ipomoea owariensis* P. Beauv. (1807) und *Lepistemon africanus* Oliv. (1877) für alle Zeit den zweiten beibehält, so lange die Pflanze überhaupt als Angehörige der Gattung *Lepistemon* gilt, und zweitens das unbedingte Prioritätsprincip der übrigen Botaniker, welches das Prioritätsprincip zum Selbstzweck erhebt, die Priorität auf sämmtliche Namen einer Pflanze ausdehnt und für obigen Fall, vom absolut ältesten Namen ausgehend, die Bildung eines neuen Namens, *Lepistemon owariensis* (1900), vorschreibt. Wird nun für dieselbe Pflanze ein noch älteres Synonym, wie z. B. *Melothria nigritana* (1805), gefunden, dann muss sie nach dem unbedingten Prioritätsprincip wiederum einen neuen Namen, *Lepistemon nigritanus*, erhalten, und so fort. Sie ist also vor derartigen Namens-

änderungen nicht sicher, bis mit dem Jahre 1753 die rückwärtige Grenzlinie erreicht ist. Wegen dieser Tendenz, stetig überflüssige neue Namen zu schaffen, kann man das absolute Prioritätsprincip dem conservativen bedingten Prioritätsprincip zweckmässig auch als das proliferirende Prioritätsprincip gegenüberstellen.

4. Weiter unterscheiden sich die beiden Principe dadurch, dass das bedingte Prioritätsprincip, von Personen ganz absehend, unter den aus rein sachlichen und wissenschaftlichen Gründen richtigen Namen den ältesten auswählt, das unbedingte Prioritätsprincip hingegen aus persönlichen Gründen, von der Person des ersten Autors ausgehend, auch die sachlich und wissenschaftlich unrichtigen, d. h. auf falscher Bestimmung der Gattung beruhenden Namen berücksichtigt. Man kann also auch die beiden Principe einander als das objective, sachliche, wissenschaftliche und das subjective, persönliche, also unwissenschaftliche gegenüberstellen.
5. In DC.'s Nomenklaturregeln sind beide Principe mit einander verquickt. Denn während er einerseits, wenn auch mit anderen Worten, die Stabilität der Nomenklatur und die Vermeidung überflüssiger Namen zu den leitenden Grundsätzen seiner Nomenklaturregeln rechnet und das Prioritätsprincip in Artikel 15 durch die Worte „stets die Uebereinstimmung mit den Grundregeln der Nomenklatur vorausgesetzt“ diesen leitenden Grundsätzen unterordnet, so hat er diese leitenden Grundsätze doch nicht mit logischer Folgerichtigkeit durchgeführt, sondern sich im Widerspruch mit denselben in anderen Artikeln für das unbedingte, persönliche, veränderungssüchtige, überflüssige Namen schaffende Prioritätsprincip ausgesprochen.
6. Mag dem auch von DC. anerkannten persönlichen Prioritätsprincip ursprünglich immerhin nur die selbstlose Absicht der Ehrung anderer Fachgenossen zu Grunde gelegen haben, so ist es doch vielfach zur Befriedigung subjectiven Ehrgeizes gemissbraucht worden. Statt der geforderten Stabilität hat es die Tendenz unbeschränkter Veränderlichkeit und Vermehrung der Synonymie in die Nomenklatur hineingetragen. Von beiden einander gegenüberstehenden Principen ist also nur das objective, sachliche, wissenschaftliche, bedingte, conservative Prioritätsprincip ČELAKOVSKÝ's und der Kew-Botaniker im Stande, eine einheitliche und stabile Nomenklatur herbeizuführen. Es verdient also unbedingt den Vorzug vor dem subjectiven, persönlichen und deshalb unwissen-

> schaftlichen, unbedingten, proliferirenden Prioritätsprincip O. **KUNTZE**'s, der Amerikaner und überhaupt der Mehrzahl aller neuzeitlichen Botaniker.“

Herr O. **KUNTZE**-San Remo gab sofort eine Erwiderung auf diese Sätze und die in **HALLIER**'s Schriftchen „Das proliferirende persönliche und das sachliche, konservative Prioritätsprincip“ (Jahrb. der Hamburg. wiss. Anstalten, XVII, 1899, 3. Beiheft) ausgesprochenen Ansichten und machte im Anschluss hieran Mittheilungen über die Schritte, welche unternommen worden seien, um demnächst (vermuthlich im Jahre 1905) einen internationalen Congress zur Erörterung bezw. Codificirung der Nomenklaturfrage zu Stande zu bringen. Diesen letzteren Punkt beleuchtete auch Herr **VON WETTSTEIN**. Wolle man Wien für einen internationalen Nomenklaturcongress wählen, so würde er einen solchen Beschluss der Fachgenossen auf's Wärmste begrüssen. Ein solcher Beschluss würde auch durchaus der in Wien (vergl. Bd. XII, 1894, S. 16) einstimmig angenommenen Resolution entsprechen. Nachdem Herr P. **MAGNUS** über Satz 5 der Hallierschen Schrift seine Meinung geäussert hatte, hob Herr **SCHWENDENER** zur Klarstellung der Geschäftsordnung hervor, dass die Versammlung, soweit sie die Deutsche Botanische Gesellschaft betreffe, keinerlei Abstimmungen, Proteste und dergl. zulassen dürfe, da betreffs solcher unser Reglement stricte Bestimmungen enthält (vergl. Reglement § 15, f und g). Wohl aber wurde einstimmig eine Zustimmung zu dem von Herrn **KUNTZE**-San Remo gestellten Antrage ausgesprochen, dahingehend, dass die Versammelten es begrüssen würden, wenn die Nomenklaturfrage im Jahre 1905 in Wien einem internationalen Congresse unterbreitet werden möchte Es muss hier ausdrücklich, um missverständlichen Auffassungen vorzubeugen, bemerkt werden, dass diese allseitige Zustimmung für die Einberufung eines internationalen Congresses eine Meinungssache der anwesenden Fachgenossen ist. Es ist damit keine officielle Stellungnahme weder unserer Gesellschaft, noch der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte zum Ausdruck gebracht worden.

Auf die weiteren Veranstaltungen, welche den Theilnehmern an der Generalversammlung in Aachen geboten wurden, einzugehen, ist hier nicht der geeignete Ort. Es mag nur noch Erwähnung finden, dass Herr **HEINRICHER** der Geschäftsführung Grüsse in Postkartenform mit Gruppenaufnahmen von Pflanzen aus dem Botanischen Garten in Innsbruck übermittelte. Bedauerlicherweise kam die Sendung erst nach Schluss der Versammlung dem Secretär in die Hände.

Berlin, im October 1900.

S. SCHWENDENER, z. Z. Präsident.

C. MÜLLER, Schriftführer.

In Folge der Beschlussunfähigkeit der nach Aachen einberufenen Generalversammlung fand die Wahl des Präsidenten, seines Stellvertreters und des zum correspondirenden Mitgliede vorgeschlagenen Herrn KORSHINSKI-Petersburg nach den Bestimmungen des § 20, Absatz 2 und § 22, Absatz 2 und 3, statt. Der Ausschuss bleibt ohne Weiteres auf ein ferneres Jahr in seiner Zusammensetzung bestehen.

Das Ergebniss der schriftlich vollzogenen Wahl ist bereits in Heft 9, S. 397 dieses Bandes bekannt gegeben worden.

Anlage I.

Rechnungsablage des Jahres 1899.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
I. Beiträge-Conto.				
Im Jahre 1898 vorauf gezahlte Beiträge im Vortrage . . . . 494,00 ℳ Im Jahre 1899 eingezahlte Beiträge 6695,65 „	7 189	65		
Für Rechnung 1899 gezahlte Beiträge: 62 Berliner à 20 ℳ . . . . . . 1240,00 ℳ 325 Auswärtige à 15 ℳ . . . . 4875,00 „ 35 Ausserordentliche à 10 ℳ . 350,00 „ Mehrzahlungen . . . . . . 29,65 „				
422 Mitglieder zahlten	.	.	6 494	65
Für Rechnung 1900 ff. vorauf gezahlte Beiträge im Uebertrage	.	.	695	00
	7 189	65	7 189	65
II. Interessen-Conto.				
Zinsen aus dem Depôt und den vorhandenen Effecten	510	10		
III. Gewinn-Conto.				
Gebr. Borntraeger zahlten 25 pCt. des Reingewinnes des Bandes XVI u. a..	260	66		
IV. Berichte-Conto.				
Band XVII, Jahrgang 1899: 460 + (294) + 2 = 756 Seiten Text, 31 Tafeln, 266 *qcm* Holzschnitte. Die Gesellschaft entnahm 432 Exemplare (422 für Mitglieder, 9 für Ehrenmitglieder, 1 für den Schriftführer) und zahlte dafür nach Massgabe des Vertrages	.	.	5 567	40
Ersatz für Farbe der Tafel XVIII	23	98		
Ersatz für Tafel XXX	65	00		
Ersatz für 3 Holzschnitte	37	12		
Kosten des Bandes XVII	5 441	30		
	5 567	40	5 567	40

V. Kosten-Conto.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Porto f. Correspond., Diplome, Correct. 108,63 ℳ				
Porto für Versendung der Hefte 589,16 „				
Spesen und Provisionen 10,09 „				
Formulare 93,95 „				
Honorare 705,10 „				
Institutsdiener 16,00 „	.	.	1 522	93

VI. Kapital-Conto.

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Am 1. Januar 1899 Vermögen im Vortrage: Fester Bestand 5000,00 ℳ Flüssiges Vermögen 3674,99 „	8 674	99		
I. Beiträge-Conto	6 494	65		
II. Interessen-Conto	510	10		
III. Gewinn-Conto	260	66		
IV. Berichte-Conto	.	.	5 441	30
V. Kosten-Conto	.	.	1 522	93
Am 31. December 1899 Vermögen im Uebertrage: Fester Bestand 5000,00 ℳ Flüssiges Vermögen 3976,17 „	.	.	8 976	17
	15 940	40	15 940	40

Voranschlag für 1900.

(Durchschnitt nach den letzten drei Jahren.)

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
Vortrag des Vermögens am 1. Januar	8 976	17		
Beiträge	6 298	00		
Zinsen	440	00		
Gewinn-Conto	267	00		
Berichte Bd. XVIII	.	.	4 747	00
Kosten	.	.	1 395	00
Vermögen am 31. December	.	.	9 839	17
	15 981	17	15 981	17

Die laufenden Einnahmen des Jahres 1899 betrugen 7265.41 ℳ, die laufenden Ausgaben 6964,23 ℳ; mithin sind 301,18 ℳ mehr eingenommen als ausgegeben. Bei 422 zahlenden Mitgliedern kommt auf jedes Mitglied 17,21 ℳ Einnahme und 16,50 ℳ Ausgabe.

Berlin, den 1. Mai 1900.

OTTO MÜLLER.

Anlage II.

Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland.

Der zweite Bericht der gegenwärtigen Commission, die Jahre 1896—1898 umfassend, befindet sich in Drucklegung[1]); er ist in ähnlicher Weise abgefasst, wie der vorjährige, doch vermehrt um einen Specialbericht über die Rost- und Brandpilze, so dass er jetzt beinahe vollständig ist. Im nächsten Jahre werde ich aus Zeitmangel nicht im Stande sein, den Phanerogamentheil zu liefern, es wird daher von der gegenwärtigen Commission nur noch ein Bericht (über 1899—1901) beim Ablaufe ihrer Amtszeit eingereicht werden.

Breslau, den 9. September 1900.

TH. SCHUBE.

---

1) Dieser Bericht ist mittlerweile veröffentlicht worden. Er bildet S. (1)—(142) dieses Bandes.

Nachrufe.

Carl Julius Adolph Scharlok.

Von

JOH. ABROMEIT.

Am 13. August 1899 verstarb zu Graudenz in Westpreussen nach längerem Leiden im 91. Lebensjahre der Apotheker und Rentner CARL JULIUS ADOLPH SCHARLOK, ein eifriger Förderer der floristischen Erforschung des nordöstlichen Theiles von Deutschland und ein fleissiger Beobachter auf morphologischem Gebiet. Es ist ihm wie nur Wenigen vergönnt gewesen, nahezu das ganze XIX. Jahrhundert mit seinen vielfachen Wandlungen zu durchleben, jedoch erst in der letzten Hälfte desselben war er seiner Lieblingsbeschäftigung, botanischen Studien, ergeben. In hervorragendem Maasse ideal veranlagt, war er aber auch Herr der Situation, sobald es sich um praktische Bethätigung handelte. Sittlicher Ernst, ein edler Charakter und eine seltene Herzensgüte waren ihm eigen und bildeten die Richtschnur für seine Handlungen.

SCHARLOK hat verhältnissmässig wenig publicirt, da er auf Beobachtung und Sammlung von Thatsachen mehr Gewicht legte als auf schnelle, vielfach nur vorläufige Veröffentlichung. Eine bis in die feinsten Einzelheiten eindringende Gründlichkeit hielt ihn vom Abschluss seiner Arbeiten ab, und als er am Abende seines Lebens an eine Zusammenfassung der Ergebnisse herantreten wollte, versagten ihm bereits die Kräfte.

Er war Mitglied der Deutschen Botanischen Gesellschaft seit deren Begründung (1883) und war u. A. auch Mitglied des Preussischen Botanischen Vereins seit 1867, zu dessen Ehrenmitgliede er 1895 ernannt wurde. Besonders der letztere Verein beklagt in ihm den Verlust eines treu ergebenen Freundes und Berathers.

CARL JULIUS ADOLPH SCHARLOK wurde am 24. Juni 1809 in Treptow a. d. Rega geboren als einziger Sohn des Landschafts-Secretärs JOHANN FRIEDRICH SCHARLOK und seiner Frau WILHELMINE, geborene SALZER. Den ersten Unterricht erhielt er privatim und besuchte später die Bürgerschule seiner Vaterstadt. Schon frühzeitig verlor er seinen Vater durch den Tod, so dass seine Erziehung völlig in den Händen seiner Mutter ruhte. Auf Anrathen des Vormundes und den Wunsch seiner Mutter widmete er sich der Apothekerlaufbahn. Am 1. October 1824 trat er als Lehrling in die Apotheke „Zum Schwarzen Adler“ in Treptow ein und legte 1828 die erste pharmaceutische Prüfung ab, nachdem er sich mit dem ihm wenig zusagenden Beruf vertraut gemacht hatte. Zunächst verblieb er noch in der Apotheke seiner Vaterstadt, nahm dann aber noch für kurze Zeit Stellung in Frankfurt a. O. und Vietz, bevor er die Universität bezog. Im Herbst 1833 begab SCHARLOK sich nach Berlin, um auf der dortigen Universität den vorschriftsmässigen Abschluss seiner pharmaceutischen Ausbildung zu erlangen. Während seiner Studienzeit daselbst hörte er bei HEINRICH ROSE Vorlesungen über organische Säuren, sowie Pharmakologie und arbeitete im chemischen Laboratorium. Bei EILHART MITSCHERLICH hörte er Chemie und Physik, bei LINK pharmaceutische Botanik, nahm auch Theil an dessen Excursionen. Insbesondere interessirten ihn jedoch KUNTH's Vorlesungen über allgemeine Botanik, die durch vorzüglich ausgeführte Zeichnungen erläutert wurden. SCHARLOK hörte ausserdem noch bei FRIEDRICH HOFFMANN über die Umwälzungen der Erdoberfläche. Am 2. August 1834 legte er die Staatsprüfung für Apotheker ab und erhielt bei einem seiner Examinatoren, dem Apothekenbesitzer Dr. LUCAE in Berlin, eine Anstellung in dessen Apotheke.

Zum Zwecke seiner weiteren Fortbildung hörte er noch nach seinem Staatsexamen privatim bei Dr. KLOEDEN Vorlesungen über Astronomie, die populär gehalten waren und ihn in hohem Maasse anzogen. Nachdem er in der LUCAE'schen Apotheke einige Jahre thätig gewesen war, trachtete er danach, sich selbstständig zu machen und eine Apotheke zu erwerben. SCHARLOK kaufte am 1. April 1837 die unter TH. HECKER stark verkommene Löwenapotheke in Graudenz, die er im Laufe der Zeit durch Umsicht wie durch energische Thätigkeit zu einer mustergültigen umgestaltete und sie bis 1865 besass.

Die Stadt Graudenz verdankt ihm die Anregung zu mancherlei Verbesserungen städtischer Einrichtungen. Viele Jahre hindurch bekleidete SCHARLOK das Amt eines Stadtverordnetenvorstehers. Als er sich schliesslich von der städtischen Verwaltung zurückgezogen hatte, wurde er in Anerkennung der vielfachen Verdienste um die Stadt zu ihrem Ehrenbürger ernannt. — An der Begründung der höheren Töchterschule in Graudenz nahm der Verstorbene regen Antheil, und als sich keine Lehrkraft für die naturwissenschaftlichen Fächer fand, erbot sich SCHARLOK, diesen Unterricht in seinen freien Stunden unentgeltlich zu ertheilen. Nachdem ihm hierzu die behördliche Genehmigung ertheilt worden war, unterrichtete er 15 Jahre hindurch in den Naturwissenschaften an der dortigen höheren Töchterschule. Sein nicht unbedeutendes Zeichentalent, die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften und Beherrschung des Lehrstoffes neben pädagogischer Neigung befähigten ihn ganz besonders zum Lehramt.

Nach dem Verkauf der Apotheke bezog SCHARLOK sein eigenes, in der Gartenstrasse belegenes Haus. In dem dazu gehörigen Garten beschäftigte er sich unausgesetzt mit der Züchtung bemerkenswerther Pflanzen, die er zuweilen weit herholte, um sie unter veränderten Bedingungen bequem beobachten zu können. Von Prof. Dr. ROBERT CASPARY, mit dem er auf das Engste befreundet war, erhielt er die Anregung, eine gründliche floristische Untersuchung der Umgegend von Graudenz vorzunehmen, die Fundorte aller bemerkenswerthen Pflanzen zu notiren und Beläge zu sammeln. SCHARLOK ging auf diesen Vorschlag gern ein und durchforschte in einer Reihe von Jahren die Flora des Kreises Graudenz, des anstossenden Weichselgeländes und der angrenzenden Gebiete auf das Eingehendste. Besonders fielen ihm dabei wahre Riesenstauden verschiedener einheimischer Pflanzen auf, die auf dem fetten Schlickboden der Weichselufer gewachsen waren und eine ungewöhnliche Ueppigkeit zeigten, wie sie bisher anscheinend noch von Niemand beobachtet und in der Litteratur kaum berücksichtigt worden waren.

Auf einigen Ausflügen nach Pelonken bei Danzig, nach dem Nahethale bei Sobernheim und nach der Schweiz, besonders um St. Beatenberg, stellte er Beobachtungen an und brachte von letzterem Orte eine Anzahl alpiner Species heim, die er in seinem Garten cultivirte, um ihre Abänderungsfähigkeit zu erproben. Sein Garten war in der That ein kleiner botanischer Garten, in dem Obst und Gemüse nur eine nebensächliche Rolle spielten. Alle Pflanzen waren darin sorgfältig etikettirt, und sogar ein kleines Alpinum war darin vorhanden.

In den letzten Lebensjahren erkrankte der sonst rüstige alte Herr wiederholt und zuweilen recht ernstlich, aber seine kräftige Constitution überwand schliesslich alle diese Leiden. Ganz besonders interessirten ihn in den letzten Jahrzehnten einige kritische Arten aus den Gattungen *Veronica*, *Ranunculus* und *Potentilla*, von denen er viele in seinem Garten cultivirte und in allen Stadien ihrer Entwickelung beobachtete. Namentlich den unterirdischen Pflanzentheilen, die in den Beschreibungen vieler landläufiger Floren gewöhnlich stiefmütterlich behandelt werden, schenkte er eine grössere Beachtung und gewann dabei wichtige Unterscheidungsmerkmale. Sein Herbarium von fast durchweg vorzüglich präparirten Exemplaren enthält nahezu lückenlose Reihen verschiedener Generationen des *Ranunculus cassubicus*, *R. auricomus* und ihrer mannigfaltigen Abänderungen, desgleichen von *Potentilla intermedia* L. (*P. digitato-flabellata* A. Br. et Bouché), *P. norvegica* und *P. supina*. Er suchte die Formenkreise dieser Arten gegen einander abzugrenzen und gelangte nicht selten zu der Annahme hybrider Verbindungen, die namentlich zwischen *Ranunculus auricomus* und *R. cassubicus*, sowie zwischen mehreren der genannten Potentillen in intermediären Formen zu erblicken waren, jedoch fehlte diesen Vermuthungen der stricte Nachweis durch das Experiment. SCHARLOK hoffte, dass es vielleicht gelingen würde, die hypothetischen Verbindungen auf dem synthetischen Wege der künstlichen Kreuzung herzustellen, und obgleich er wiederholt Prämien für einwandsfreie Arbeiten aussetzte, so wurden die von ihm gestellten Aufgaben bis jetzt noch nicht endgültig gelöst.

Sein reichhaltiges Herbarium hatte er bereits 1891 dem Botanischen Institut in Königsberg als Geschenk überwiesen, und den Rest seiner Sammlung schenkte er dem Preussischen Botanischen Verein, dessen hervorragender Gönner und Förderer er war. Zu den kritischen Pflanzen hat SCHARLOK Bemerkungen und hin und wieder auch Umrisszeichnungen hinzugefügt. Es steht zu hoffen, dass das reichhaltige Material in nicht zu ferner Zeit eine geeignete Bearbeitung und Veröffentlichung erfahren wird.

Dem Verstorbenen zu Ehren hatte CASPARY eine Form des Schneeglöckchen *Galanthus nivalis* fr. *Scharlokii* und eine Form des ebenfalls von ihm gesammelten und beschriebenen *Dianthus Carthusianorum* fr. *Scharlokii* benannt. NAEGELI und PETER belegten ihm zu Ehren eine Grex und Subspecies des *Hieracium prussicum* mit seinem Namen.

Noch bis kurz vor seinem Krankenlager war SCHARLOK trotz seines hohen Alters körperlich wie geistig rüstig geblieben. Er besass eine ganz erstaunliche Arbeitskraft und eine unermüdliche Ausdauer. Noch im 90. Lebensjahre vermochte er mit fester Hand logisch durchdachte Briefe zu schreiben, die nicht selten den Umfang kleinerer wissenschaftlicher Abhandlungen hatten und vielfach durch humorvolle Bemerkungen gewürzt waren.

SCHARLOK publicirte einige Arbeiten in der Botanischen Zeitung von DE BARY und KRAUS (B. Z.), in den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg (Kbg. Schr.) und in der Deutschen Botanischen Monatsschrift von LEIMBACH (D. B. M.). Im Folgenden gebe ich eine chronologisch geordnete Aufzählung seiner Publicationen:

1. Ueber die dreifach gestalteten Samen (Früchte) der *Atriplex nitens* Schkuhr. — B. Z. XXXI, 1873, S. 317, auch Kbg. Schr. XXX, 1889.
2. Ueber die Blüthen der Collomien. — B. Z. XXXVI, 1878, S. 641.
3. Ueber *Scorzonera purpurea*. — Kbg. Schr. XIX, 1878, S. 69.
4. Ueber *Dianthus Carthusianorum* und Formen. — l. c.
5. Riesige Pflanzen, die auf Sand des Weichselvorlandes gewachsen waren. — Kgb. Schr. XXI, 1880, S. 29.

6. Notiz über *Galanthus nivalis* fr. *Scharlokii* Casp. — Kgb. Schr. XXII, 1881, S. 10: XXIV, 1883, S. 70; efr. CASPARY, Kgb. Schr. IX, 1868, Sitzber. S. 618.
7. Ueber *Veronica spicata* und ihre Formen. — Kgb. Schr. XXII, 1881, S. 11.
8. Ueber die Unterschiede von *Allium acutangulum* und *A. fallax.* — Kgb. Schr. XXIII, 1882, S. 68.
9. Ueber *Fragaria viridis* Duchesne var. *subpinnata* Čelak. — Kgb. Schr. XXIV, 1883, S. 69.
10. Cleistogame Blüthen bei *Collomia grandiflora* und *Impatiens Noli tangere.* — l. c. 69, 70; cf. No. 2.
11. Ueber eine hybride *Veronica* etc. — l c. 71.
12. *Ranunculus Steveni* Andrzj. bei Graudenz. — Kgb. Schr. XXVII. 1886, S. 39, Taf. II.
13. Mittheilungen über bemerkenswerthe Pflanzen der Graudenzer Umgegend nebst Ergebnissen mehrjähriger Beobachtungen an cultivirten Exemplaren. — Kgb. Schr. XXX, 1889, S. 46 ff.
14. Kleinere Mittheilungen über *Ranunculus* und *Geum.* — Kgb. Schr. XXXII, 1891, S. 72.
15. Ueber *Ranunculus auricomus*, *R. cassubicus* und sogenannte Zwischenformen. — Kbg. Schr. XXXVI, 1893, S. 30.
16. Vegetative Vermehrung bei *Oxygraphis vulgaris* Freyn. Mit 1 Tafel. — D. B. M. XIII, 1896, No. 6.

Adrien Franchet.

Von

L. DIELS.

ADRIEN FRANCHET wurde am 21. April 1834 geboren zu Pezou (Dep. Loir et Cher). Mit lebhaftem Sinne begabt für die Natur und ihre Schätze, lenkte er frühzeitig den Blick des in vielseitigen Interessen thätigen MARQUIS VON VIBRAYE auf sich, der für die Verwaltung seiner umfangreichen und werthvollen Naturaliensammlung den jungen FRANCHET, erst siebzehnjährig, sich auserwählte und ihn in dieser Stellung Zeit seines Lebens um sich sah. In stetem Verkehr mit diesem feinsinnigen Liebhaber der Natur lebte FRANCHET ganz seinen eigensten Interessen hingegeben.

Sie waren seit je besonders floristischen Studien zugewandt, und was die Pflanzenwelt seiner heimathlichen Gaue in ihrem wechselvollen Gefüge ihm sagte, das brachte er als erste Probe wissenschaftlichen Denkens vor die Oeffentlichkeit. Und dass er bis zuletzt diese Hinneigung zur Flora seines Vaterlandes bewahrte, davon legen kleine Beiträge in den französischen Journalen beredtes Zeugniss ab.

Um die Wende der sechziger und siebziger Jahre lernte er Dr. **Savatier** kennen, und beide fassten den Plan, eine Compilation des von der Flora Japans Bekannten zu liefern, vornehmlich, um die Nomenklatur der japanischen Quellenwerke mit der wissenschaftlichen Namengebung des Abendlandes in Einklang zu setzen. Die grossen Sammlungen, die **Franchet** für dies Werk durchzuarbeiten hatte, liessen ihn das Ziel allmählich weiter stecken, als es anfangs gedacht war: so entstand eine in classificatorischem Werthe stellenweise noch heute unersetzte Darstellung der altberühmten Vegetation des Inselreiches.

Die gelungene Durchführung seiner Enumeratio plantarum Japonicarum machte **Franchet**'s Name vortheilhaft in weiteren Kreisen bekannt und liessen ihn auch in seinem Staate an die rechte Stelle treten. Die Leitung des Musée d'Histoire Naturelle zu Paris übertrug ihm gegen 1880 die Bearbeitung der von **Armand David** auf seinen chinesischen Reisen aufgefundenen Pflanzen. Schon lange hatten die zoologischen Resultate dieses Sammlers berechtigtes Aufsehen erweckt: ihre Bedeutung auch dem Pflanzengeographen in der ihm vertrauten Form zugänglich zu machen, dazu war in **Franchet** die geeignete Person gefunden. Und wichtiger noch wurde es, dass seine eigenen Interessen durch diese neuen Aufgaben ganz auf den fernen Osten geleitet wurden.

1886 war er endgültig am Pariser Museum angestellt worden, und es wurde ihm das Glück zu Theil, der Anstalt seines Wirkens durch persönlichste Hingabe an die ihm gesetzten Aufträge gerade aus Ostasien Sammlungen zuzuführen, die zu den werthvollsten Besitzstücken des ehrwürdigen Institutes zählen.

David hatte **Franchet**'s Aufmerksamkeit auf den Père **Delavay** von den Missions étrangères gewiesen, und der steten Förderung, die **Franchet** diesem selten erfolgreichen Sammler zu verschaffen wusste, hat man die grossen Erfolge zu danken, die seine Erforschung der Hochgebirge West-Yunnans für die Pflanzengeographie bedeuten. **Franchet** wiederum auch war es, der andere Glieder der französischen Mission zur Mitarbeit an der naturwissenschaftlichen Erforschung ihrer fernen Wirkungskreise zu begeistern wusste. Sein Rath, seine Hülfe, seine Aufmunterung galten ihnen allen, die draussen für die floristische Wissenschaft ihr Scherflein beitragen wollten. Und was **Soulie**, **Bodinier**, **Faurie** und namentlich **Farges** leisten konnten, dazu hat **Franchet** ihnen die Wege geebnet.

Die wichtigsten Sammlungen, die FRANCHET's Wirken uns zugänglich gemacht hat, stammen aus dem Innern Chinas: aus den Gebirgsländern, die westlich allmählich zu dem wilden Alpenlabyrinthe Ost-Tibets überleiten. Ihre vordem gänzlich unbekannte Flora hat sich als äusserst reich und vielseitig herausgestellt, so dass von den nahezu 7000 Pflanzenspecies, die wir heutzutage aus China kennen, ein volles Fünftel etwa von FRANCHET neu beschrieben ist. In den Revieren an Chinas Westgrenze, denen seine Arbeiten vornehmlich galten, stossen die Floren der verschiedensten Zonen zusammen: von Süden die Ausläufer der Tropen, von Norden die Typen Sibiriens und in der Mitte der ganze breite Strom jener kraftvollen Vegetation, die von den Ketten des Himalaya zu den reich ausgestatteten Inseln Japans hinüberreicht.

FRANCHET begnügte sich nicht, die Artenlisten durch seine chinesischen Novitäten eintönig zu verlängern. Den Gattungen, die er um 10, 20, 40, 70 „neue Arten" bereicherte, wie *Rhododendron*, *Gentiana*, *Ligularia*, *Saussurea*, *Chrysosplenium*, *Isopyrum*, *Parnassia*: allen hat er ein vertieftes Studium gewidmet. Für die unbekannten Formen, die er als Erster verstehen lernte, stets den rechten Platz zu finden, das galt ihm das Ziel; dem in ernster Arbeit und durchdachtem Streben zuzusteuern, das hielt er für die letzte Pflicht seines wissenschaftlichen Daseins, so lange er arbeitete. So verstand er es denn, die Sammlungen, die er bestimmte, vielseitiger zu verwerthen, als man es von anderen Systematikern gewohnt ist. Morphologische Beobachtungen öffneten seiner Einsicht die wunderbare Vielseitigkeit, die so manche wohlbekannte Genera unserer borealen Flora dort in den Hochgebirgen Inner-Chinas erkennen lassen. Gern sprach er für jene Gattungen von einem „centre spécifique", das nach Westen und Osten Ausstrahlungen sendet, die oft nur als schwache Schimmer noch unser Europa erreichen. Dies Phänomen fand er verwirklicht an einer überraschenden Anzahl von Einzelfällen, und er wurde nicht müde, es in seinen mancherlei Variationen zu beschreiben. Er blieb dabei streng beschränkt auf das, was er selbst untersucht und selbst überdacht hatte. Kaum einmal wird man das Citat einer fremden Ansicht finden. Von jeder Speculation hielt er sich geflissentlich zurück, fast ängstlich meidet er alles, was nur den Schein des Hypothetischen an sich tragen könnte. Geographische und biologische Erscheinungen lagen ihm zu fern, um sie mit den Ergebnissen der eigenen Forschung vergleichen und verknüpfen zu wollen. So ist FRANCHET's Lebensarbeit denn für das Gebäude des pflanzengeographischen Kennens ein kostbares und solides Material, aber kein selbstständiges Stück der Architektur. Das wusste er selbst sehr wohl, und er wusste, warum er sich daran genug sein liess. So hat er denn der Wissenschaft ein Erbtheil hinterlassen, das bleiben wird.

Seine thätige regsame Wirksamkeit, die mit Erfolgen so sichtlich gesegnet war, und die Selbstzucht, die er bei seinem Schaffen stets übte, fanden ihren Lohn auch äusserlich. Es war ihm gegönnt, die volle Anerkennung seiner Fachgenossen entgegenzunehmen, als ihm die Société Botanique de France den Vorsitz in ihrer Gemeinschaft 1898 übertrug. Unsere Gesellschaft hat den seiner Ziele bewussten Systematiker ehren wollen, wenn sie ihn 1899 in die Zahl ihrer Mitglieder aufnahm. Leider war er nur ein Jahr lang einer der Unseren: am 15. Februar 1900 ist er zu Paris gestorben.

FRANCHET hat in den letzten beiden Decennien seines Lebens eine ausgedehnte litterarische Thätigkeit entfaltet. Die meisten der zerstreuten Schriften behandeln kleine Gruppen oder einzelne Formen der chinesischen Flora und sind in folgenden Organen niedergelegt: Bulletin de la Société Botanique de France, Bulletin de la Société Philomathique de France, Journal de Botanique, Bulletin de la Société Linnéenne de Paris, Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle. Nouvelles Archives du Musée d'Histoire Naturelle de Paris.[1])

Die grösseren und selbstständigen Publicationen FRANCHET's sind folgende:

1866. Essai sur la distribution géographique des plantes phanérogames dans le département de Loir-et-Cher. — In Bull. Soc. Arch. Scient. Vendômois, p. 75—100.

1868. Essai sur les espèces du genre *Verbascum* croissant spontanément dans le centre de la France, et plus particulièrement sur leurs hybrides. — In Mém. Soc. Acad. Maine-et-Loire, XXII. 68—204. Angers.

1874—1879. Enumeratio Plantarum in Japonia sponte crescentium. 2 vol. Paris. (Zusammen mit SAVATIER.)

1882. Sertulum Somalense (Flore des pays Çomalis. Mission RÉVOIL). Paris.

1883. 1884. Plantae Davidianae. I. Plantes de la Mongolie chinoise. de la Chine septentrionale et centrale. — In Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., V—VII.

1883. 1884. Plantes du Turkestan, Mission CAPUS. — In Ann. Scient. Nat., 6. sér., XV, XVI, XVII.

1886. Sur la végétation de l'île Yéso. — In Bull. Soc. Philomath. Paris.

1887. Le genre *Cyananthus*. — In Journ. de Bot., I, p. 243—281.

1887. Plantae Davidianae. II. Plantes du Thibet oriental. — In Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., 2. sér., VIII—X.

1888. Les Mutisiacées du Yunnan. — In Journ. de Bot., II, p. 66—72.

---

1) Eine vollständige Liste aller Publicationen FRANCHET's siehe Bulletin de la Société Botan. de France, XLVII, 1900, S. 167—172.

1888. Monographie du genre *Paris*. — In Mém. Soc. Philomath. Centen. Paris, p. 267—291.

1888. Sur les *Cypripedium* de la Chine occidentale. — In Bull. Soc. Linn. Paris, I, p. 715.

1889. Mission scientifique du Cap Horn (Botanique: Phanérogamie). Paris.

1889. Plantae Delavayanae. Paris. I, p. 1—80, t. 1—15.

1890. 1891. Monographie du genre *Chrysosplenium*. — In Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., 3. sér., II, p. 87—114, III, p. 1—32.

1891. Plantes nouvelles du Thibet et de la Chine occidentale, recueillies pendant le voyage du Prince Henri d'Orléans et M. BONVALOT dans le Thibet en 1890. — In Journ. de Bot., V.

1892. Observations sur le groupe des *Leontopodium*. — In Bull. Soc. Bot. France. XXXIX, p. 126—136.

1892. Les genres *Ligularia*, *Senicillis*, *Cremanthodium* et leurs espèces dans l'Asie centrale et orientale. — In Bull. Soc. Bot. France. XXXIX, p. 279—307.

1892. Les Lis de la Chine et du Thibet dans l'Herbier du Muséum de Paris. — In Journ. de Bot., VI, p. 305—321.

1893. Études sur les *Strophanthus* de l'Herbier du Muséum de Paris. — In Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, 3. sér., V, p. 221—294, t. 7—17.

1893. Les *Delphinium* de la flore de la Chine. — In Bull. Soc. Philomath. Paris, 8. sér., V, p. 6—9, 157—187.

1894. Les *Adonis* vivaces et leur répartition géographique. — In Bull. Soc. Philomath. Paris, 8. sér., VI, p. 80—91.

1895. Les *Cypripedium* de l'Asie centrale et de l'Asie orientale. — In Journ. de Bot., IX, p. 225, 265.

1896. Sur les *Aletris* asiatiques. — In Journ. de Bot., X, p. 178—203.

1896. Sur quelques Liliacées de la Chine occidentale, *Tupistra*, *Peliosanthes*, *Tovaria*. — In Bull. Soc. Bot. France, XLIII, p. 37—48.

1897. Les Carex de l'Asie orientale. — In Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., 3. sér., VIII, p. 179—260, IX, p. 280—293.

1897. *Isopyrum* et *Coptis*. Leur distribution géographique. — In Journ. de Bot., XI, p. 155—166, 187—195, 218—233.

1899. Les *Swertia* et autres Gentianées de la Chine. — In Bull. Soc. Bot. France, XLVI, p. 302 ff.

1899. Sur la distribution géographique des Chênes dans l'Asie orientale. — In Bull. Mus. Hist. Nat., V, p. 93.

1899. Sur le caractère de la distribution géographique des Cyrtandracées de la Chine. — In Bull. Soc. Linn. Paris, III, p. 121—126.

1900. Les Scrophularinées de la Chine. — In Bull. Soc. Bot. France, XLVII, p. 10—37.

Paul Knuth.

Von

OTTO APPEL.

Wenn man erwägt, dass seit dem Erscheinen der ersten ausführlicheren Arbeiten auf blüthenbiologischem Gebiete, die wir KÖLREUTER und SPRENGEL verdanken, fast 100 Jahre vergangen sind, bis dieses für die gesammte Auffassung der Pflanzenwelt so wichtige Thema im Sinne der modernen Wissenschaft ausgebaut worden ist, so kann man nicht umhin, derjenigen Forscher, die sich dieses mühsamen und viel intensive Arbeit erfordernden Zweiges der Botanik annahmen, in Dankbarkeit zu gedenken. Einer unter diesen, der die Hauptkraft seiner wissenschaftlichen Thätigkeit der Blüthenbiologie zuwandte und dem wir so vieles Neue und Interessante in dieser verdanken, hat leider aufgehört zu arbeiten, — aufgehört zu einem Zeitpunkte, in welchem die Augen der Fachgenossen ganz besonders auf ihn gerichtet waren: PAUL KNUTH.

Geboren am 20. November 1854 zu Greifswald, besuchte er das Gymnasium seiner Vaterstadt, an dem er auch im Herbste 1873 das Abiturientenexamen bestand. Dem Studium der Naturwissenschaften sich widmend, fand er hierzu in Greifswald die ihm zusagende Gelegenheit, so dass er nur auf ein Semester die Universität Bonn bezog, um bald darauf wieder zur Heimath zurückzukehren. Nach beendetem Triennium promovirte er mit der Arbeit „Über eine neue Tribrombenzolsulfosäure und einige ihrer Derivate“ und trat kurz darauf als Hülfslehrer an der Realschule I. Ordnung zu Iserlohn ein. Während des Probejahres bestand er die Prüfung pro facultate docendi und blieb darauf als ordentlicher Lehrer an derselben Anstalt bis zum Herbste 1881. Um diese Zeit siedelte er nach Kiel über, um einem Rufe an die Oberrealschule daselbst Folge zu leisten. 1895 wurde er daselbst zum Professor ernannt und 1897 erhielt er den Rang der Räthe IV. Classe.

Dieser Wohnungswechsel sollte bestimmend auf sein ganzes Leben wirken, denn während er in Iserlohn und in den ersten Jahren in Kiel sich ganz dem Ausbau seiner allgemeinen naturwissenschaftlichen Bildung hingab und nur ab und zu an die selbstständige Lösung chemischer Fragen herantrat, machte die Eigenartigkeit der Vegetation der schleswigschen Küste sowie der friesischen Inseln einen solchen Eindruck auf ihn, dass er bald seine ganze freie Zeit der Botanik widmete. Kurze Zeit schwankte er, ob er das Studium der Bakteriologie oder das der Biologie der Phanerogamen zu seiner Lebensaufgabe machen solle, bis er sich zu letzterem entschloss.

Als eine unerlässliche Vorbedingung hierzu erschien es ihm, einen Überblick über die Flora seines Gebietes zu gewinnen. Es war dies aber damals durchaus nicht einfach. Eine Flora von Schleswig-Holstein existirte nicht, einzelne Publicationen von NOLTE u. A. gaben wohl über Einzelheiten Auskunft, ein allgemeines Vegetationsbild war daraus aber nicht ohne Weiteres zu construiren. So fasste er denn den, man kann wohl sagen, gewagten Entschluss, alles vorhandene Material zusammenzutragen und durch eigene Forschung zu einer Flora von Schleswig-Holstein zu ergänzen. Jeder unbefangene Leser der auf diese Art entstandenen Flora der Provinz Schleswig-Holstein wird anerkennen müssen, welch grossen Dienst der Verfasser mit seiner ausserordentlich mühsamen Arbeit den späteren Floristen seines Gebietes geleistet hat.

Im gleichen Jahre, in dem diese Flora erschien (1887), finden wir auch in „Humboldt“ die erste blüthenbiologische Notiz „Die Befruchtung von Fritillaria Meleagris“, und in den nächsten Jahren gehen floristische, blüthenbiologische und Beobachtungen allgemeiner Natur Hand in Hand, bis allmählich die Blüthenbiologie in den Vordergrund tritt.

Angeregt durch Reisen in einzelne Theile Schleswig-Holsteins und der Inseln, beobachtete KNUTH auch pflanzengeographisch interessante Dinge. So gelang es ihm, als Erster nachzuweisen, dass die Fichte ein ehemaliger Waldbaum Schleswig-Holsteins war, wobei er die Ansicht vertrat, dass dieser Baum nicht aus dem nördlichen Schweden, sondern von Osten her eingewandert sei. Nebenher publicirte er auch in dieser Zeit einige kleinere Mittheilungen aus der Geschichte der Botanik und eine aus zwei Bändchen bestehende Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Es waren das Publicationen, die bei seiner intensiven Art zu arbeiten gewissermassen aus den Vorarbeiten zu seiner Flora hervorgegangen waren und von denen besonders die letztere mit dazu beiträgt, die mannigfachen Beziehungen, die die einzelnen Forscher mit der Flora von Schleswig-Holstein verband, klarzulegen.

Vom Anfange seiner botanischen Thätigkeit an versuchte KNUTH, die Botaniker und Liebhaber der Pflanzenwelt seiner Provinz zusammenzuführen und zu gemeinsamer Thätigkeit zu organisiren. In gewissem Grade ist dies ihm zum Zwecke phaenologischer Beobachtungen gelungen. Die Grundlage hierzu bildete ein im Frühjahre 1890 an hundert Interessenten versandter Aufruf, der gleichzeitig eine Anleitung zu den vorzunehmenden Beobachtungen nach der Giessener Methode enthielt. Die ersten Berichte freilich lassen noch die Ungeübtheit erkennen, aber bald wurden die Beobachtungen sicherer und einheitlicher, so dass die bis jetzt erschienenen Berichte (1890—1895 in der Heimath, von 1896—1899 in den Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein) eine gute Grundlage zu einer Phaenologie von Schleswig-Holstein darstellen. Einige dreissig Beobachtungsstellen sind es, die sich in den Dienst dieser Aufgabe gestellt haben, und da der bisherige Mitarbeiter KNUTH's auf diesem Gebiete, Herr Oberlehrer HAHN in Kiel, bei der Organisation von Anfang an thätig war, so steht zu hoffen, dass auch fernerhin die Phaenologie eine bleibende Stätte in Schleswig-Holstein hat.

Aehnlich wie auf dem Festlande suchte KNUTH auch auf den nordfriesischen Inseln die Kenntniss der Pflanzenwelt zu fördern. Freilich waren hier die Schwierigkeiten bedeutend grössere. Die Hauptinseln Sylt, Föhr und Amrum, meist auch Nordstrand und Pellworm, sind zwar mit dem Dampfschiffe zu erreichen, Röm und die Halligen können aber nur mit dem Segelboote besucht werden, ein Beförderungsmittel, welches besonders im Frühjahre sehr unbequem ist. Diese Schwierigkeiten konnten aber KNUTH nicht abhalten, vom Jahre 1884 an alljährlich die Inseln zu besuchen und Aufzeichnungen floristischer und blüthenbiologischer Natur zu machen. Fast hätte die letzte dieser Reisen im Jahre 1894 dem Forscher das Leben gekostet; beim Ueberspringen eines Grabens kam er zu Falle und zog sich dabei so schwere innere Verletzungen zu, dass er längere Zeit in Lebensgefahr schwebte und erst nach wochenlanger Krankheit wieder genass. Die Früchte dieser Expeditionen sind seine „Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln" und seine „Flora der nordfriesischen Inseln". Zuerst hatte er die Absicht, die beiden darin behandelten Theile seiner Beobachtungen nicht zu trennen, sondern sie in ähnlicher Form, wie KIRCHNER sie in seiner Flora von Stuttgart angewandt hatte, in einer einheitlichen biologischen Flora zur Darstellung zu bringen. Die Erwägung aber, dass er die biologischen Thatsachen dann nicht in der wünschenswerthen Ausführlichkeit hätte behandeln können, ohne den Umfang des Buches zu sehr anschwellen zu lassen, hielt ihn davon ab. In der That erscheint auch diese Trennung als ein glücklicher Gedanke, denn bis dahin hatte eine Blüthenbiologie von keiner unserer Inselgruppen existirt. Die aus dem Buche sich ergebenden Schlüsse dürften aber wohl mit geringen Abweichungen auch für die übrigen Nordseeinseln Geltung haben, und deshalb verdienen sie in eingehender Darstellung niedergelegt zu sein.

Inzwischen hatte am 11. December 1892 die „Kruidkundig genootschap Dodonaea" zu Gent KNUTH zu ihrem correspondirenden Mitgliede ernannt und damit ihm eine Anerkennung zu Theil werden lassen, die anregend auf ihn einwirkte. Er war damit nicht nur nominell in diese Gesellschaft aufgenommen, sondern er bewies seine Zugehörigkeit zu derselben auch durch zahlreiche Publicationen in dem Jahrbuche der Dodonaea, die meist in deutscher und niederländischer Sprache erschienen und vielfach mit Abbildungen ausgestattet sind.

1898 ernannte ihn auch die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Akademie Deutscher Naturforscher zu ihrem Mitgliede.

Aber nicht nur für wissenschaftliche Kreise arbeitete er, vielmehr war es ihm stets eine Freude, auch weiteren Kreisen die Errungenschaften der Naturerkenntniss zugänglich zu machen. Als Mittel hierzu benutzte er Vorträge in den naturwissenschaftlichen Vereinen seiner zweiten Heimath, wie er Schleswig-Holstein gern nannte, Publicationen in allgemein zugänglichen Zeitschriften und nicht in letzter Linie seine Stellung als Lehrer. Durch die Vielseitigkeit seines Wissens und die Lebhaftigkeit und Klarheit seiner Darstellung wurde es ihm leicht, das Interesse seiner Zuhörer zu fesseln, und so wurde auch seine berufliche Thätigkeit ihm lieb durch die Erfolge, die er mit seiner Unterrichtsmethode erzielte. Seine Schüler hingen an ihm mit Liebe und Achtung und seine Collegen schätzten in ihm den gewissenhaften, charakterfesten und kenntnissreichen Fachgenossen. Die günstigen Erfahrungen, die er mit der Einführung der Blüthenbiologie zur Belebung des botanischen Unterrichtes während seiner Lehrthätigkeit gemacht hatte, legten es ihm nahe, diese Erfahrungen auch weiteren Schulkreisen zugänglich zu machen. Welchen Erfolg er damit hatte, das beweist die allgemeine Verbreitung, die sein „Grundriss der Blüthenbiologie“ in Lehrerkreisen hat.

Als das Werk seines Lebens kann aber sein „Handbuch der Blüthenbiologie“ bezeichnet werden. Vom Anfange seiner biologischen Thätigkeit an schwebte ihm ein solches Werk als erstrebenswerth vor, nicht nur um darin die Früchte seiner Arbeit niederzulegen, sondern vor allem, um ein Werk zu schaffen, das den Blüthenbiologen weniger abhängig von der recht zerstreuten und vielfach schwer zugänglichen Litteratur machen sollte. Zunächst dachte er sich das Werk als eine Neuauflage von HERMANN MÜLLER's „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“, je mehr er sich aber in die Vorarbeiten vertiefte, um so mehr sah er ein, dass ein neues Werk entstehen müsse, das zwar auf den klassischen Arbeiten MÜLLER's fussen, aber einen ganz anderen Umfang annehmen würde. Welche Arbeitsleistung schon in den Vorarbeiten liegt, geht wohl aus dem dem ersten Bande beigefügten Litteraturverzeichnisse hervor, das 2871 Nummmern umfasst. Wie bei vielen früheren Arbeiten, revidirten die Herren ALFKEN in Bremen, COSTA in Neapel, DAHL in Kiel, VON RÖDER in Hagen, VERHOEFF in Bonn und WÜSTNEI in Sonderburg die Bestimmungen der beobachteten Insecten, der Verfasser dieses zahlreiche Pflanzenbestimmungen, wodurch sich natürlich auch ein weiterer lebhafter Gedankenaustausch ergab, an dem neben vielen Anderen besonders noch KIRCHNER, LOEW und LUDWIG sich betheiligten. So konnte der erste Band und die erste Hälfte des zweiten Bandes im Jahre 1898 in der gediegenen Ausstattung des ENGELMANN'schen Verlages erscheinen; die zweite Hälfte des zweiten Bandes folgte sodann 1899.

Bei der Bearbeitung dieses die europäischen Verhältnisse umfassenden Theiles war es aber KNUTH klar geworden, dass auf das vorhandene Material hin eine gleichwerthige Darstellung der aussereuropäischen Verhältnisse nicht möglich sei. Um diese Lücke auszufüllen und auch über die ihm bis dahin nicht aus eigener Anschauung bekannt gewordenen tropischen Vorkommnisse eigene Beobachtungen anzustellen, unternahm er es, zunächst nach Buitenzorg, dann aber auch noch nach Japan und Westamerika zu reisen. In Anerkennung seiner bisherigen Verdienste und in der Würdigung dieses Unternehmens subventionirte die königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin diese Reise. Zahlreich waren die Nachrichten von dem günstigen Verlaufe der Reise, überall wurde der Forscher gerne aufgenommen und in ausgiebigster Weise unterstützt, so dass das Material versprach, alle Hoffnungen zu rechtfertigen. Da kehrte KNUTH nach fast einjähriger Abwesenheit krank zurück Sein altes Magen- und Darmleiden hatte sich wohl durch die Anstrengungen der Reise verschlimmert, und die gehoffte Besserung wollte nicht mehr eintreten. Am 30. October 1900 erlöste ihn der Tod von seinen Leiden und liess dieses der Arbeit gewidmete Leben erlöschen. — Sein Lebenswerk ist nun verwaist, und Freunde müssen es versuchen, dasselbe im Geiste des Verstorbenen zu Ende zu führen.

Ziehen wir nun die Summe dieses Lebens, so finden wir, dass es kurz an Dauer, aber gross durch unermüdliche Arbeit war, und so werden auch spätere Generationen noch dankbar zurückdenken an PAUL KNUTH.

Verzeichniss der Arbeiten Paul Knuth's[1].

1876. Ueber eine neue Tribrombenzolsulfosäure und einige ihrer Derivate. — Inaug.-Diss., Greifswald.

1884. Lehrbuch der Chemie für Maschinisten und Torpeder. — Im Auftrage der Kaiserl. Admiralität, Kiel.

1886. Ueber Leichenalkaloide. — Natur.

---

[1] Die hier gebrauchten Abkürzungen sind: Bot. C. Bl. = Botanisches Centralblatt; Bot. Jaarb. = Botanisch Jaarboek uitgegeven door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent; Heimath = Die Heimath. Monatsschrift des Ver. zur Pflege der Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck.

1887. Ueber den Ozon- und Kochsalzgehalt der Seeluft. — Natur.

— Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstenthums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck. — Leipzig, OTTO LENZ.

— Eine botanische Excursion nach dem Einfelde und dem Ihl-See. — Natur.

— Befruchtung von *Fritillaria Meleagris* L. — Humboldt, VI.

1888. Schulflora der Provinz Schleswig-Holstein. — Leipzig, OTTO LENZ.

— Einige Bemerkungen, meine Flora von Schleswig-Holstein betreffend. — Leipzig, OTTO LENZ.

— Die Orobancheen Schleswig-Holsteins. — Deutsche botanische Monatsschrift, 10.

— Die Flora von „Land Oldenburg“. — Natur.

— Die „Kratts“ der nordschleswigschen Haide. — Natur.

— Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. — Humboldt, VII. 3.

— Die Mistel in Schleswig-Holstein. — Kieler Zeitung.

1889. Die Bestäubungseinrichtung von *Eryngium maritimum* L. und *Cakile maritima* L. — Bot. C. Bl., LX, 48.

— Die Frühlingsflora der Insel Sylt. — Deutsche bot. Monatsschrift, No. 9/10 und 11/12.

— Kleistogame Blüthen bei *Fritillaria Meleagris* L.? — Humboldt, VIII.

— Gab es früher Wälder auf Sylt? — Humboldt, VIII, 8.

— Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. — Schriften des Naturw. Ver. Schleswig-Holsteins.

1890. Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. (Erster Theil vor LINNÉ.) — Kiel, LIPSIUS & TISCHER.

— Botanische Wanderungen auf der Insel Sylt. — Tondern und Westerland, F. DRÖSE.

— Blüthenbiologie und Photographie. — Bot. C. Bl., XLI, 6.

— Ein Streit der Kieler Botaniker zu Anfang des vorigen Jahrhunderts. — Bot. C. Bl., 10.

— GÜNTHER CHRISTOPH SCHELHAMMER und JOHANN CHRISTIAN LISCHWITZ, zwei Kieler Botaniker des 17. bez. des 18. Jahrhunderts. — Bot. C. Bl., 30.

— Die Bestäubungseinrichtung von *Crambe maritima* L. — Bot. C. Bl., XLIV, 49.

— Sommerwanderungen auf Sylt. — Deutsche bot. Monatsschrift. 7/8. — Fortsetzung. — 1891, 1 und 1894, 8/9.

— Altes und Neues von der Insel Sylt. — Humboldt, IX, 6.

— Ueber phaenologische Beobachtungen. — Kieler Zeitung.

1891. Die Fichte, ein ehemaliger Waldbaum Schleswig-Holsteins. — Bot. C. Bl., No. 34.
— Die Bestäubungseinrichtung von *Armeria maritima* Willd. — Bot. C. Bl., XLVIII, 41.
— Die Einwirkung der Blüthenfarben auf die photographische Platte. — Bot. C. Bl., XLVIII, 45/46.
— Weitere Beobachtungen über die Anlockungsmittel der Blüthen von *Sycyos angulata* L. und *Bryonia dioica* L. — Bot. C. Bl., XLVIII, 50/51.
— Die Bestäubungseinrichtungen der Orobancheen von Schleswig-Holstein. Mit einer Tafel. — Bot. Jaarb., III. Niederl. und deutsch.
— Die Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln. — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein.
— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein 1890. — Die Heimath, I, 3.

1892. Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. (Zweiter Theil nach LINNÉ.) — Kiel, LIPSIUS & TISCHER.
— Blüthenbiologische Herbstbeobachtungen. — Bot. C. Bl., XLIX, 8.
— Zur Bestäubung von *Calla palustris* L. — Bot. C. Bl., LI, 36.
— Die Blütheneinrichtung von *Corydalis claviculata* DC. — Bot. C. Bl., LII, 40.
— Staubblattvorreife und Fruchtblattvorreife. — Bot. C. Bl., LII, 46.
— Phaenologische Beobachtungen seit dem Jahre 1750. — Deutsche bot. Monatsschrift, 3.
— Vergleichende Beobachtungen über den Insectenbesuch an Pflanzen der Sylter Haide und der Schleswigschen Festlandshaide. — Bot. Jaarb., IV. Niederl. und deutsch.
— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1891. — Die Heimath, II, 3.

1893. Ueber blüthenbiologische Beobachtungen. — Kiel und Leipzig, LIPSIUS & TISCHER.
— Die Blütheneinrichtung von *Primula acaulis* Jacq. — Bot. C. Bl., LV, 34.
— CHRISTIAN KONRAD SPRENGEL, Das entdeckte Geheimniss der Natur. Ein kritisches Jubiläumsreferat. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., V.
— Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., V.
— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1892. — Die Heimath, III.
— Ueber blüthenbiologische Beobachtungen. — Die Heimath, III, 5/6.

1893. Die Blütheneinrichtungen der Halligpflanzen. — Die Heimath. III, 10.

1894. CHRISTIAN KONRAD SPRENGEL, Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. (1793.) Mit Anmerkungen herausgegeben. — OSTWALD's Klassiker der modernen Wissenschaften, Bd. 48—51. Leipzig, W. ENGELMANN.

— Grundriss der Blüthen-Biologie. — Kiel und Leipzig, LIPSIUS & TISCHER.

— Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln. — Kiel und Leipzig, LIPSIUS & TISCHER.

— Die Bestäubungseinrichtungen der deutschen *Helleborus*-Arten. — Bot. C. Bl., LVIII, 20.

— Nachuntersuchungen der Blütheneinrichtung von *Lonicera Periclymemum* L. — Bot. C. Bl., LVIII, 41/42.

— Hallig-Gärten. — Die Heimath, IV, 1/2.

— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1893. — Die Heimath, IV.

— Blumen und Insekten auf den Halligen. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., VI.

— Föhringer Gartenpflanzen. — Die Heimath, IV, 7/8.

— Friesische Pflanzennamen. — Die Heimath, IV, 11/12.

1895. Flora der nordfriesischen Inseln. — Kiel und Leipzig, LIPSIUS & TISCHER.

— Die Blüthenbesucher derselben Pflanzenart in verschiedenen Gegenden. — Programm der Oberrealschule Kiel, I. Theil.

— Zur Befruchtung von *Primula acaulis* Jacq. — Bot. C. Bl. LXIII, 30/31.

— Weitere Beobachtungen über Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln. — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein, X, 2.

— Blüthenbiologische Beobachtungen in Thüringen. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., VII.

— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1894. — Die Heimath, V.

1896. Flora der Insel Helgoland. — Kiel, LIPSIUS & TISCHER.

— Die Blüthenbesucher derselben Pflanzenart in verschiedenen Gegenden. — Programm der Oberrealschule Kiel, II. Theil.

— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1895. — Die Heimath, IV.

— Blumen und Insekten auf Helgoland. Mit einer Karte. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., VIII.

1897. Beiträge zur Biologie der Blüthen. — Bot. C. Bl., LXX, 24/25.

— Beiträge zur Biologie der Blüthen, II. — Bot. C. Bl., LXXI, 38.

1897. Blüthenbiologische Beiträge, III. — Bot. C. Bl., LXXII, 42.
— Neue Beobachtungen über fledermausblüthige Pflanzen. — Bot. C. Bl., No. 50.
— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1896. — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein, X.
— Bloemenbiologische Bijdragen. — Bot. Jaarb., X.
— Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Rügen. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., IV.
1898. Handbuch der Blüthenbiologie unter Zugrundelegung von HERMANN MÜLLER's Werk „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten.“ I. Bd. Einleitung und Litteratur. — Leipzig. ENGELMANN.
— Dasselbe, II. Bd. Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blüthenbiologischen Beobachtungen, I. Theil. *Ranunculaceae* — *Compositae.*
— Beiträge zur Biologie der Blüthen, IV. — Bot. C. Bl., LXXIV, 19.
— Wie locken die Blumen die Insekten an? — Bot. C. Bl., LXXIV.
— Beiträge zur Biologie der Blüthen, V. — Bot. C. Bl., LXXV, 32/33.
— Beiträge zur Biologie der Blüthen, VI. — Bot. C. Bl , LXXVI, 41.
— Ueber den Nachweis von Nektarien auf chemischem Wege. — Bot. C. Bl., LXXVI.
— Phaenologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein im Jahre 1897. — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein. XI, 2.
— Ueber das zuckerführende Gewebe in den Blüthen von *Galanthus nivalis* und *Leucojum vernum.* — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein, Bd. XI.
— Aufruf an die Botaniker von Schleswig-Holstein. — Ebenda. Bd. XI.
— Wie locken die Blumen die Insekten an? — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein. Bd. XI.
— Bemerkungen zu meiner Flora der nordfriesischen Inseln und meiner Flora von Helgoland. — Allg. Bot. Zeitschrift, No. 718, 9.
— Blüthenbiologische Notizen. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., X.
1899. Handbuch der Blüthenbiologie, II. Bd , 2. Theil: *Lobeliaceae* bis *Gnetaceae.* — Leipzig, ENGELMANN.
— Phänologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein. — Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein. Bd. XII.
— Um die Erde. — Norddeutsche Allgemeine Zeitung.
— Blüthenbiologische Mittheilungen aus den Tropen. Niederl. und deutsch. — Bot. Jaarb., XI.

Hugo Zukal.

Von

K. WILHELM.

HUGO ZUKAL war 1845 in Troppau geboren, wo sein Vater eine Lottocollectur besass. Dort erhielt er auch den ersten Schulunterricht und begann sein Gymnasialstudium, das er in Teschen fortsetzte.

Eine ungewöhnliche Wissbegierde zeichnete den strebsamen Schüler aus, eine Wissbegierde, die über das an der Mittelschule Gebotene weit hinausreichte und mit einem unwiderstehlichen Drange nach persönlicher Freiheit im Thun und Denken verbunden war, der den lebhaften Knaben mit den gestrengen Schulmächten gelegentlich in Conflict brachte. Dieses Streben nach Unabhängigkeit verleitete den jungen Mann zu einem folgenschweren Schritte.

1859 nach Wien geschickt, um hier das Gymnasialstudium zu beenden, sagte er kurz entschlossen der Mittelschule valet, um sich voll und ganz dem Studium der Naturwissenschaften, vor Allem der Botanik, in die Arme werfen zu können. Der normale Weg hierzu erschien ihm zu lang, die Ungeduld, den Druck der Mittelschule abzuschütteln, war in dem frühreifen Geiste zu mächtig. Wir sehen ZUKAL nun in eifrigem Verkehre mit Wiener Botanikern, namentlich mit dem unvergleichlichen Mooskenner JURATZKA, er wird Mitglied der zoologisch-botanischen Gesellschaft und lässt sich an der Universität als ausserordentlicher Hörer einschreiben, um u. a. auch die Vorlesungen UNGER's zu besuchen. Schon tritt er auch als Schriftsteller auf und veröffentlicht, 18 Jahre alt, in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft eine Arbeit über die Moosgattung *Buxbaumia*. Die Anatomie dieses merkwürdigen Pflänzchens, dessen Vorkommen bei Troppau von ZUKAL entdeckt worden war, findet in diesem Aufsatze zum ersten Male eine eingehende Schilderung. Ein frischer, fröhlicher Zug geht durch diese Erstlingsarbeit ZUKAL's. Die Freude am Beobachten und Untersuchen spricht aus jeder Zeile. Der jugendliche Verfasser zeigt sich nicht nur mit den einschlägigen Fragen völlig vertraut, sondern stellt sich auch beherzt auf eigene Füsse und macht, wo es ihm unumgänglich erscheint, selbst gegen Autoritäten Front. Die Selbstständigkeit und Unbefangenheit in der Beurtheilung wissenschaftlicher Thatsachen, die ZUKAL als Forscher in hohem Grade auszeichnete, äussert sich so schon in seiner ersten Veröffentlichung, mit der sich der junge Botaniker auf's

Vortheilhafteste in die Litteratur einführte. Für kurze Zeit winkte ZUKAL damals die Hoffnung, den Erzherzog MAX, späteren Kaiser von Mexiko, als botanischer Präparator in die Neue Welt zu begleiten, und thatsächlich verbrachte ZUKAL einige Monate in Miramar. Der Plan zerschlug sich aber, da ZUKAL's Vater seine Einwilligung versagte.

1864 vollzog sich in ZUKAL's Leben eine einschneidende Wendung, die seiner wissenschaftlichen Thätigkeit vorläufig Halt gebot: der Eintritt in die k. k. Armee. Familienverhältnisse nöthigten zu diesem Schritte. ZUKAL machte den dänischen Feldzug 1864 als Kadett mit und focht 1866 als Lieutenant in den Reihen der Nordarmee. Auch im Felde verleugnete er den Botaniker nicht. Es wird erzählt, dass er bei Trautenau, wo sein Regiment den Kapellenberg besetzt hielt, durch die feindlichen Kugeln sich nicht abhalten liess, gelegentlich die Stämme einiger, die Kuppe krönender Bäume nach Flechten abzusuchen.

Dauernde Befriedigung konnte ZUKAL im Militärdienste aber nicht finden und trotz grosser Beliebtheit bei den Kameraden, vorzüglicher Conduite und erfolgreich bestandener Aufnahmsprüfung in die Kriegsschule — nahm er 1872 seinen Abschied.

Dem Zuge seiner Natur folgend, die ihn nun einmal zum Lehrer und Forscher bestimmt hatte, suchte ZUKAL nun in eine entsprechende Lebensstellung zu gelangen. Er besuchte und absolvirte das Lehrerseminar in Trautenau und wirkte fortan als Bürgerschullehrer zunächst in Freudenthal, dann in Wien, wo er allmählich zum Uebungslehrer für Mathematik und Naturkunde an der Lehrerinnenbildungsanstalt vorrückte. Hier in Wien, in den Mussestunden, die ihm sein Lehramt übrig liess, entfaltete ZUKAL nun eine überaus rege und erfolgreiche Forscherthätigkeit, die seinen Namen bald im In- wie im Auslande bekannt und geachtet machte. Die formenreiche Welt der Flechten, der „Spaltalgen“ und der Pilze war ZUKAL's Domäne. Er studirte und durchforschte diese Gebiete nach allen Richtungen, morphologische, entwickelungsgeschichtliche und biologische Probleme in den weiten Kreis seiner Untersuchungen ziehend und zur Lösung verschiedenster Fragen werthvolle Beiträge liefernd.

ZUKAL war im Grunde Autodidakt und vielleicht ist diesem Umstande die grosse — und fügen wir gleich hinzu — seltene Objectivität zuzuschreiben, die seine Forscherthätigkeit so sehr auszeichnete. Er gehörte nicht zu denen, die vor üblichen Anschauungen ängstlich Halt machen und sich scheuen, von herrschenden Lehrmeinungen abzuweichen.

Er stand auf wissenschaftlichem Gebiete niemals im Banne einer Autorität, war niemals Parteimann, vielmehr stets bestrebt, Behauptungen und Ansichten anderer — mochten sie mit allseits anerkannten und seinen eigenen übereinstimmen oder nicht — auf ihren wahren Werth zu prüfen und so ein völlig selbstständiges Urtheil zu gewinnen. Dies zeigte sich unter Anderem so recht in seinen schönen Flechtenstudien. Als ZUKAL mit der Veröffentlichung derselben begann, standen die „Lichenologen“ noch in schärfstem Gegensatze zu der immer allgemeiner werdenden Auffassung der Flechten als Doppelwesen. Durch starke Jugendeindrücke beeinflusst —, schon als 13jähriger Tertianer hatte er bewundernd vor der Flechtensammlung des Troppauer Landesmuseums gestanden — hielt ZUKAL zunächst den Standpunkt der Lichenologen für den richtigeren, glaubte auch in seinen einschlägigen Beobachtungen Gründe und Beweise gegen die Doppelnatur der Flechten gefunden zu haben. Dass die letztere bei allen namhaften Vertretern der wissenschaftlichen Botanik ausser Frage stand, beirrte ihn keinen Augenblick. Unausgesetzt an der Erweiterung seiner Formenkenntniss, der Vertiefung und Klärung seiner Anschauungen arbeitend, wurde er aber schliesslich, gewissermassen Schritt für Schritt, ein überzeugter Anhänger der neuen Lehre, zu welcher er sich 1884, in seinen in den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten „Flechtenstudien“ rückhaltslos bekannte.

Die Flechten bildeten ZUKAL's Lieblingsstudium. Er erweiterte zunächst unsere Kenntnisse vom anatomischen Bau dieser Gebilde. So wurde z. B. die interessante Thatsache, dass zahlreiche, vor allem kalkbewohnende Flechten in ihrem Inneren in besonderen Zellen Fett anhäufen, von ZUKAL entdeckt. Seine schönste und originellste Leistung auf diesem Gebiete bilden aber die „Morphologischen und biologischen Untersuchungen über die Flechten“, welche ZUKAL in den Jahren 1895 und 1896 in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichte.

Man wird nicht umhin können, diese vortreffliche Arbeit dem Besten anzureihen, was bis jetzt zusammenfassend über Flechten geschrieben wurde. Der äussere und der innere Bau und die Lebensweise dieser Organismen finden hier an sich wie in ihren Beziehungen zu einander und zur Aussenwelt eine erschöpfende, höchst anziehende, auf eigenster, vielseitigster Anschauung beruhende Darstellung, die ihrem Verfasser zu bleibendem Verdienste gereicht.

Ueber seiner Vorliebe für die Flechten liess ZUKAL andere Gebiete der Kryptogamenkunde aber keineswegs unbebaut. An der Bearbeitung der schwierigen, noch weiterer Aufhellung bedürftigen Frage nach der Beschaffenheit des Zellinhaltes der blaugrünen Algen betheiligte sich ZUKAL mit einer Reihe bemerkenswerther Untersuchungen und lieferte auch Beiträge zur Entwickelungsgeschichte dieser interessanten Pflanzen.

Wohl die ansehnlichste Zahl seiner Arbeiten war aber den Pilzen in des Wortes weitestem Sinne gewidmet. Auch in der formenreichen Welt dieser Pflanzenwesen war ZUKAL vortrefflich zu Hause und galt hier mit vollem Rechte als einer der besten Kenner. Er hat nicht nur zahlreiche neue Gattungen und Arten entdeckt und beschrieben — das Schwergewicht seiner Thätigkeit lag in vergleichend morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen Studien, die diesen Theil der Mykologie um werthvolle Beiträge bereicherten. Zu solchen zählen u. a. die „Entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über Ascomyceten“.

Hier wird namentlich die Bildung der Schlauchfrüchte an der Hand zahlreicher Beobachtungen eingehend und vergleichend erörtert und gezeigt, wie wenig Anhaltspunkte dieselbe, unbefangen betrachtet, zur Annahme einer Sexualität bei diesen Pilzen bietet. Die ruhige, sachliche Weise, in welcher dieses Thema behandelt wird, weicht wohlthuend von der Leidenschaftlichkeit ab, die von bekannter Seite in diese Frage hineingetragen wurde. ZUKAL bewahrt sich auch hier ein selbstständiges Urteil, das mit der gebotenen Vorsicht, dennoch aber klar und bestimmt zum Ausdrucke gelangt. In dieser inhaltsreichen Arbeit finden sich auch beachtenswerthe Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der grossen Abtheilung der Schlauchpilze und über die vermuthliche Phylogenie der letzteren.

Es würde viel zu weit führen, hier alle mykologischen Arbeiten ZUKAL's einzeln aufzuzählen und zu besprechen. Sie enthalten zahlreiche schöne, interessante Beobachtungen, manche gedankenreiche Auseinandersetzung und bieten dem Fachmanne vielseitige Anregung.

Die Pilzkunde fand bei ZUKAL eifrigste Pflege und Förderung. Er übersah dieses Gebiet der Kryptogamenkunde wie nur wenige; weit davon entfernt, in Detailkenntniss etwa aufzugehen, betrachtete er diese vielmehr nur als Mittel zum Zwecke, als unentbehrliches Rüstzeug zur wissenschaftlichen Bearbeitung morphologischer, entwickelungsgeschichtlicher und biologischer Fragen. ZUKAL erkannte klar die grosse Schwierigkeit einer natürlichen Anordnung der einzelnen Pilzgruppen und betonte ausdrücklich, dass das fast allgemein angenommene System BREFELD's seinen Anschauungen keineswegs entspreche. Das Vorhaben, seine Ansichten über den morphologischen Werth der verschiedenen Pilzsporen, über die Stellung der Brand-, Rost- und Hutpilze, über das natürliche System und über die Verwandtschaftsverhältnisse der Pilzpflanzen zu den übrigen Gewächsen zum Gegenstande einer grösseren Arbeit zu machen, blieb leider unausgeführt. Auch der Plan zu einer Morphologie und Biologie der Pilze, die wohl als Seitenstück zu der schon erwähnten mustergiltigen Flechtenarbeit gedacht war, konnte seine Verwirklichung nicht mehr finden, was um so mehr zu bedauern bleibt, als ZUKAL zu solchen zusammenfassenden Behandlungen besonders berufen erschien.

Im Sommer 1898 wurde ZUKAL als Professor der Phytopathologie für Forstwirthe an die Hochschule für Bodencultur in Wien berufen. Diese Ernennung bedeutete nicht nur die endliche officielle Anerkennung der wissenschaftlichen Verdienste des in botanischen Kreisen des In- und Auslandes längst hochgeschätzten Mannes — sie brachte diesen auch in eine Lebensstellung, die ihm volle Hingabe an seinen Forscherberuf ermöglichte. Was ihm so lange versagt geblieben und was er doch so lebhaft ersehnt hatte: freies Schalten und Walten mit Zeit und Kraft und Mitteln zu wissenschaftlichen Zwecken — nun war es ihm ermöglicht und gewährt, das Ziel erreicht, nach dem er im Stillen wohl immer gestrebt, an das wirklich zu gelangen er vielleicht kaum mehr gehofft hatte.

Nun begann eine emsige, der Einrichtung der neuen Lehrkanzel gewidmete Thätigkeit. Die zweckdienliche Ausstattung der im Raumausmaass sehr bescheidenen Arbeitsstätte wurde umsichtig in Angriff genommen und mit den verfügbaren Mitteln das Möglichste geleistet.

Im October 1898 eröffnete ZUKAL seine Vorträge über Phytopathologie, denen sich im Sommersemester ein bakteriologischer Curs anschloss.

Die ersten Semesterferien in der neuen Stellung sollten einer Studienreise nach hervorragenden Stätten mykologischer und phytopathologischer Forschung gewidmet sein, zu welchem Zwecke das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht die nöthigen Geldmittel bewilligt hatte. ZUKAL wollte u. A. ROBERT HARTIG, E. CHR. HANSEN, ERIKSSON, BREFELD besuchen und begrüssen. Leider gestattete der Gesundheitszustand ZUKAL's die Ausführung dieses Planes nicht mehr. Ein, wie sich herausstellte, schon seit längerer Zeit vorhandenes, sich fortan immer störender geltend machendes Herzleiden erschwerte auch die so freudig erfasste und so gern geübte Lehrthätigkeit. Noch wurde diese im Herbste 1899 mit erfrischten, durch einen Sommeraufenthalt in den Bergen gestärkten Kräften aufgenommen, doch bald sah sich ZUKAL gezwungen, die Vorlesungen auszusetzen und dem Laboratorium fern zu bleiben. Wohl hielt er sich bis in's neue Jahr aufrecht, dann aber begann ein peinliches Krankenlager, von dem er sich, trotz aufopferndster Pflege seitens seiner ihn mit rührender Sorgfalt betreuenden Gattin, nicht mehr erheben sollte.

Am 15. Februar 1900 hatte ZUKAL ausgelitten. Ein grausames Schicksal raffte ihn dahin, noch ehe er seiner so mühsam errungenen Stellung so recht hatte froh werden können, noch ehe er dazu gelangt war, seine Thätigkeit an der Hochschule für Bodencultur voll zu entfalten.

Es liegt eine erschütternde Tragik in diesem so beklagenswerthen, vorzeitigen Ende eines Mannes, dessen ganzes Sinnen und Trachten auf die Pflege und Förderung seiner Wissenschaft gerichtet war, und der, endlich in die Lage versetzt, sich diesem Streben voll und ganz widmen zu können und so am Ziele seiner Wünsche, der eben bereiteten Stätte eines verheissungsvollen Wirkens durch den unerbittlichen Tod entrissen wird.

Mit ZUKAL ging der Hochschule für Bodencultur ein reicher Besitz, ihrem Lehrkörper ein liebenswürdiger College von offenem Charakter und vornehmer Gesinnung verloren.

ZUKAL's letzte Arbeit, wenige Monate vor seinem Tode abgeschlossen und zum Drucke gebracht, betraf Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Oesterreich-Ungarn. Sie war im Auftrage und mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften ausgeführt, in deren Sitzungsberichten sie auch erschien. ZUKAL nahm hier Stellung zu der Mykoplasmatheorie ERIKSSON's, der er sich ebenso wenig anschliessen konnte, wie es andere mit derselben Frage beschäftigte Forscher bisher vermochten. Er gelangte zu dem Schlusse, dass wir es zunächst noch nicht nöthig haben, eine völlig neue Theorie aufzustellen, um das Auftreten und die Verbreitung der Rostkrankheiten des Getreides zu erklären, sondern dass es vor Allem geboten erscheine, unsere bisher festgehaltenen Anschauungen in einzelnen Punkten auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Er betonte ferner die Nothwendigkeit, neben der entwickelungsgeschichtlichen auch die physiologische und biologische Seite der Frage eingehender, als es bisher geschah, in's Auge zu fassen. —

ZUKAL's Name, den zwei Ascomyceten-Gattungen tragen: *Zukalia* Saccardo und *Zukalina* O. Kuntze, wird in der Botanik einen ehrenvollen Platz behaupten. Durch rastlose Forscherarbeit hat ZUKAL wesentlich dazu beigetragen, seinem Vaterlande einen beachtenswerthen Antheil an der Entwickelung der Kryptogamenkunde zu sichern. Auch die Hochschule für Bodencultur ist ihm zu bleibendem Danke verpflichtet. Wenn ihn auch ein beklagenswerthes Geschick nicht dazu kommen liess, an dieser Stätte sein reiches Wissen und Können in den Dienst der Pathologie der Holzpflanzen zu stellen, so war er doch in der kurzen Spanne Zeit, die dort zu wirken ihm vergönnt gewesen, emsig bemüht, solche Thätigkeit vorzubereiten und so zu sagen die materiellen Grundlagen für eine gedeihliche Pflege jener hochwichtigen Disciplin an der genannten Lehranstalt zu schaffen. Möchte jeder Nachfolger dessen eingedenk bleiben!

Alle, die den bescheidenen, unermüdlich thätigen, vielseitig gebildeten Mann gekannt, werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren, und die Mitglieder des Lehrkörpers der Hochschule für Bodencultur insbesondere werden stets in treuer Erinnerung behalten ihren, nach so kurzem Verweilen in ihrer Mitte einem hoffnungsvollen Wirken vorzeitig entrissenen Collegen HUGO ZUKAL!

Verzeichniss der Schriften Zukal's.

1. Ueber *Buxbaumia*. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 1863.
2. Zur Flechtenfrage. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1878.
3. Zur Kenntniss der Oscillarien. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1880.
4. Bakterien aus Algen. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1883, No. 3.
5. *Ephebe Kerneri*, eine neue Flechte. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1883, No. 7.
6. Flechtenstudien. Denkschriften der mathem. naturw. Klasse k. Akad. der Wiss. — Wien 1884. Math. nat. Kl., XLVIII Band. I. Abth. Mit 7 Tafeln.
7. Mykologische Untersuchungen. — Ebenda, III. Band, 1885. Mit 3 Tafeln.
8. Ueber einige neue Pilze, Myxomyceten und Bakterien. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 1885. Mit 1 Tafel.
9. Untersuchungen über den biologischen und morphologischen Werth der Pilzbulbillen. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 1886. Mit 1 Tafel.
10. Ueber das Vorkommen von Reservestoffbehältern bei Kalkflechten. — Bot. Zeit. 1886.
11. Ueber einige neue Ascomyceten. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 1887. Mit 1 Tafel.
12. Zur Frage „vom grünfaulen Holze". — Oesterr bot. Zeitschr. 1887, No. 2.
13. Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des *Penicillium crustaceum* Lk. und einiger *Ascobolus*-Arten. — Sitzber. k. Ak. der Wiss. Wien. Math. nat. Kl., XCVI. Bd. I. Abth. 1887.
14. *Penicillium luteum* nov. spec. — Sitzber. zool.-bot. Ges. Wien. 1888.
15. *Hymenoconidium petasatum.* Ein neuer Pilz als Repräsentant einer neuen Familie. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 1888. (Vorläufige Mittheilung).
16. *Hymenoconidium petasatum.* Ein neuer, merkwürdiger Hutpilz. — Bot. Zeit. 1889. No. 4. Mit 1 Tafel.
17. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten. — Sitzb. k. Ak. der Wiss. Math. nat. Kl., Bd. XCVIII, Abth. I. 1889. Mit 4 Tafeln.
18. Ueber die Entstehung einiger *Nostoc*- und *Gloeocapsa*-Formen. — Oest. bot. Zeitschr. 1889. Mit 1 Tafel.
19. *Epigloea bactrospora*, eine neue Gallertflechte. — Oest. bot. Zeitschr. 1890.
20. *Thamnidium mucoroides* n. sp. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1890. Mit 1 Tafel.

21. Ueber einige neue Pilzformen und über das Verhältniss der Gymnoascen zu den übrigen Ascomyceten — Ber. deutsch. bot. Ges. 1890. Mit 1 Tafel.
22. Ueber die Diplocolonbildung (eine Abart der Nostocmetamorphose). Notarisia. 1890. No. 21. Mit 1 Tafel.
23. Halbflechten. — Flora, 1891. Mit 1 Tafel.
24. Ueber den Zellinhalt der Schizophyten. — Sitzb. k. Ak. d. Wiss. Math. nat. Kl., CI. Bd., Abth. I. 1892. Mit 1 Tafel.
25. Ueber den Zellinhalt der Schizophyten. — Vorläufige Mittheilung. Ber. deutsch. bot. Ges. 1892.
26. Ueber zwei neue Myxomyceten. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1893. Mit 1 Tafel.
27. Mykologische Mittheilungen. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1893. Mit 2 Tafeln.
28. Zur Frage über den Zellinhalt der Cyanophyceen. — Ber. deutsch. bot. Ges. 1894.
29. Beiträge zur Kenntniss der Cyanophyceen. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1894.
30. Neue Beobachtungen über einige Cyanophyceen. -- Ber. deutsch. Bot. Ges. 1894. Mit 1 Tafel.
31. Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten. I. Abhandl. — Sitzber. k. Ak. der Wiss. Wien. Math. nat Kl., Bd. CIV, Abth. I. 1895. Mit 3 Tafeln.
32. Desgleichen, II. Abhandl. — Sitzber. k. Ak. der Wiss. Math. nat. Kl, Bd. CIV, Abth. I, 1895 (December).
33. Desgleichen, III. Abhandl. — Sitzber. k. Ak. der Wiss. Math. nat. Kl., Bd CV, Abth. I, 1896.
34. Ueber den Bau der Cyanophyceen und Bakterien mit besonderer Beziehung auf den Standpunkt BÜTSCHLI's. — Ber. deutsch. bot. Ges. 1896.
35. *Myxobotrys variabilis* Zuk. als Repräsentant einer neuen Myxomyceten-Ordnung. — Ber. deutsch. bot. Ges. 1896. Mit 1 Tafel.
36. Ueber die Myxobacterien. — Ber. deutsch. bot. Ges. 1897. Mit 1 Tafel.
37. Die Ceratification (Verhornung) bei Myxomyceten und Myxobacterien. — Biol. Centralbl. Bd. XVIII, No. 15. 1898.
38. Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Oesterreich-Ungarn (I. Reihe). — Sitzber. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math. nat. Kl. Bd. CVIII, Abth. I, 1899.

Karl Polák.

Von

L. J. Čelakovský.

Es war etwa im Jahre 1872, als mich auf der botanischen Abtheilung des böhmischen Museums ein junger Mann unter Mittelgrösse, mit lebhaftem Temperament und intelligentem Gesichtsausdruck aufsuchte, der sich mir als KARL POLÁK, Buchführer in der Kattunfabrik in Bubenč bei Prag vorstellte. Unter dem Arm trug er ein Pflanzenpacket, welches er mir mit der Bitte übergab, ich möchte die darin enthaltenen, von ihm gesammelten Gräser, die er mit Hülfe meines kürzlich erschienenen Prodromus bestimmt habe, auf die Richtigkeit der Bestimmungen revidiren. In der That waren alle seine Gräser, bis auf eins oder zwei, richtig bestimmt.

Seit diesem Tage datirte unsere, durch das gemeinsame Interesse an der böhmischen Flora, durch persönliche Sympathien und häufiges Zusammensein besonders auf zahlreichen gemeinschaftlichen Excursionen immer enger geknüpfte Bekanntschaft, die sich mit den Jahren, in welchen ich POLÁK's geraden, uneigennützigen Charakter, seine Kenntnisse und seinen wissenschaftlich strebsamen Geist näher kennen lernte, zu wirklicher, bis zu seinem Tode anhaltender Freundschaft entwickelte.

KARL POLÁK wurde am 28. Januar 1847 in Miřovic bei Weltrus in Böhmen, wo sein Vater als herrschaftlicher Actuar angestellt war, geboren. Schon in frühester Jugend entwickelte sich bei ihm eine grosse Vorliebe für die Natur, besonders für die Pflanzenwelt, wobei ihm seine Mutter WILHELMINE, eine eifrige Blumenliebhaberin, die erste Belehrung und Aufmunterung zu Theil werden liess. Das Untergymnasium absolvirte er in Jičín, kam aber dann, nachdem sein Vater als k. k. Actuar nach Ungarn versetzt worden war, auf das Gymnasium in Unghvár, auf dem er jedoch wegen ganz ungenügender Kenntniss der magyarischen Unterrichtssprache auch nur ungenügende Fortschritte machte, was ihn mit solcher Aversion gegen das Gymnasialstudium überhaupt erfüllte, dass er sich gegen weiteres Studiren auflehnte. Darum gab ihn sein Vater, der mittlerweile, wie viele andere nach Ungarn versetzte Beamte, mit seiner zahlreichen Familie nach Böhmen zurückgekehrt war, als Kanzleipracticanten in die Webefabrik in Lomnic a. P. in Nordböhmen, wo wir ihn im Jahre 1866, durch freiwillige eifrige Pflege verwundeter Krieger sich auszeichnend, antreffen. Er hat es aber später oftmals lebhaft bedauert, aus jugendlichem Trotz, zum Theil wohl auch misslicher äusserer Verhältnisse wegen, die Studienlaufbahn aufgegeben zu haben, womit ihm der Weg zu einer seiner Begabung und Neigung entsprechenderen und materiell günstigeren socialen Stellung versperrt war.

Nachdem POLÁK, etwa um das Jahr 1870, als Rechnungsführer der Bubenčer Fabrik in die unmittelbare Nähe der Hauptstadt gelangt war, suchte er mit den Prager Botanikern und anderen Freunden der Naturwissenschaft bekannt zu werden, und der Verkehr mit ihnen regte ihn dazu an, dass er seine botanischen und verwandten Studien wieder zu treiben begann. Die geistlose Beschäftigung in der Fabrikskanzlei gefiel ihm immer weniger, und so nahm er im Jahre 1877 mit Freuden die ihm angetragene Stelle eines Mitarbeiters und Geschäftsführers in der Naturalienhandlung von WENZEL FRIČ, einem Bruder des rühmlich bekannten Zoopalaeontologen ANTON FRIČ (FRITSCH), an. Diesem neuen, seinen Neigungen besser entsprechenden Berufe widmete er durch mehr als 20 Jahre bis zu seiner letzten Lebenskatastrophe alle seine Kräfte mit treuester und unermüdlichster Hingebung, und er hat in dieser langen Zeit viel zum Aufblühen des Geschäftes und zum guten Ruf der Firma beigetragen. Seine Injectionspräparate von Säugethieren, Fischen, Amphibien etc. waren von in- und ausländischen Universitätsinstituten begehrt und auf Ausstellungen (wie in Prag, Paris) mit Preisen ausgezeichnet. Hingegen bot ihm seine Beschäftigung auch wieder reichlich Gelegenheit, seine zoologischen, namentlich entomologischen Kenntnisse beträchtlich zu erweitern.

POLÁK's Lieblingsgegenstand blieb aber auch fernerhin die Botanik. Er war auch in dieser in Folge seines geschilderten Lebenslaufes Autodidakt, der seine Kenntnisse auf diesem Gebiete eigenem Beobachten und Sammeln, sowie der fleissigen Benützung der ihm erreichbaren litterarischen Hülfsmittel verdankte. In der böhmischen Flora und einem grossen Theile der europäischen Flora war er wohl bewandert, wozu ihm ausser seinen vielen Excursionen und späteren Reiseausflügen sein durch Tausch fortwährend sich bereicherndes Herbarium und die Museumssammlungen wesentlich behülflich waren. Aber ausser für Floristik und praktische Pflanzenkunde besass POLÁK auch ein reges Interesse für biologische Fragen, namentlich auch für die Beziehungen der Pflanzen- zur Thierwelt. Auch pflanzengeographische Werke bildeten sein Lieblingsstudium; pflanzengeographische Schilderungen erzeugten auch in späteren Jahren in ihm den heissen Wunsch, fremde Länder und deren Floren aus eigener Anschauung kennen zu lernen, wozu ihm jedoch bei seiner grossen Gewissenhaftigkeit im Geschäfte und stolzen Bescheidenheit, da er immer nur einen zwei-, höchstens dreiwöchentlichen Urlaub zum Reisen zu nehmen sich getraute, die Zeit nur karg zugemessen war.

Bis in die Mitte der achtziger Jahre fesselte sein Interesse noch die Betheiligung an der Erforschung der heimischen Flora, allerdings zumeist nur solcher Punkte, die an Sonn- und Feiertagen mit der Bahn schnell zu erreichen waren. Die genauere Durchforschung der botanisch lohnenden Elbeniederung und benachbarter Gebiete von Melnik bis Lissa ist grossentheils sein Verdienst. Seine Excursionen machte er meist in Begleitung botanischer Freunde, mancher Ausflug wurde auch von uns beiden verabredet; andermal übernahm er die Führung des Prager naturwissenschaftlichen Clubs böhmischer Studenten. Die Ergebnisse seiner Nachforschungen veröffentlichte er nicht selbst, sondern übergab mir seine Funde bereitwilligst zur Veröffentlichung in den „Resultaten der botanischen Durchforschung Böhmens“. Von seinen vielen Funden seien nur die für Böhmen neuen oder wenigstens zum ersten Male sicher constatirten Arten aus dem Stegreif erwähnt: so *Samolus Valerandi* L., mit anderen Halophyten auf einer von ihm entdeckten salzigen Localität der Prager Elbgegend, *Cladium mariscus* R. Br. bei Lissa auf den Hrabanower Torfmooren, *Sagina apetala* L. bei Loučím, *Ceterach officinarum* Willd. auf dem Říp oder Georgenberg bei Roudnic, *Orobanche bohemica* Čel. auf der Veliká Hora bei Karlstein, *Gymnadenia conopea β. densiflora* im Elbthal, *Mentha rotundifolia* L. bei Lissa, *Sideritis montana* L. bei Prag (diese zwei zwar nur vorübergehend). Die Flora der Prager Umgegend bereicherte er ferner mit *Anthemis montana* L. und *Nepeta nuda* L. bei Weltrus, *Hypericum elegans* Steph. bei Karlstein, *Scirpus Michelianus* L. bei Čelakovic, *Aira praecox* L. bei Běchovic u. a.

Das Riesengebirge besuchte POLÁK zweimal, im Jahre 1883 und 1884; von der ersten Reise brachte er die einzige neue Form, ein *Hieracium* aus dem Formenkreise des *H. murorum*, mit, welche er als *H. crepidiflorum* selbst aufstellte. Sonst besass er keinen Ehrgeiz, sich durch Schaffung neuer Arten hervorzuthun. So überliess er mir von freien Stücken die Untersuchung, Beschreibung und Benennung der von ihm entdeckten *Orobanche bohemica* (welche zwar früher anderwärts schon beobachtet, aber mit *O. coerulea* Vill. vermengt worden war) und später des bulgarischen *Galanthus gracilis* Čel., den er lebend in vielen Zwiebeln von MILDE erhalten hatte.

Die Naturschönheiten des Riesengebirges und die dort empfangenen neuen Eindrücke liessen ihn nicht ruhen und erweckten in ihm den Wunsch, auch einen Theil der Alpen und ihrer Flora aus Autopsie kennen zu lernen. Seine im Jahre 1886 in die Krainer Alpen unternommene, nur leider wie immer zu kurze Reisetour beschrieb er in der populär-naturwissenschaftlichen böhmischen Zeitschrift Vesmír.

Ganz besonders zog ihn aber die bulgarische Flora mit ihren nur theilweise behobenen Pflanzenschätzen an. Als Resultat der im Jahre 1890 in den nördlichen Theil Bulgariens (Schumla, Warna) unternommenen Reise erschien im Jahre 1891 aus seiner Feder eine recht interessante Schilderung „Von meiner bulgarischen Reise“ im Vesmír, und gleichzeitig in der Oesterr. bot. Zeitschrift unter dem Titel „Zur Flora von Bulgarien“ ein von einer kurzen Einleitung begleitetes, mit kritischen Bemerkungen versehenes Verzeichniss solcher Arten, die aus der Gegend von Schumla oder aus Bulgarien überhaupt auch nach VELENOVSKÝ's Flora nicht bekannt waren. Ein zweiter Artikel ebendort und unter demselben Titel aus dem Jahre 1893 enthält einige für Bulgarien neue Arten (darunter *Hedysarum tauricum* Pall. und *Campanula transsilvanica* Schur) und zahlreichere neue Standorte bereits von dort bekannter Arten, wiederum mit kritischen Anmerkungen, nach Pflanzensendungen, welche dem Verfasser von seinen in Bulgarien angesiedelten Verwandten FRANZ MILDE in Schumla und JULIUS MILDE in Kneževo am Fusse des Berges Vitoša mitgetheilt worden waren.

Als letzte wissenschaftliche Arbeit POLÁK's erschien in der Oesterr. bot. Zeitschrift noch ein Artikel „Ueber *Senecio erraticus* Bertol.“, eine Pflanze, die er auf einer Reise nach dem Gardasee und in die Judicarien bei Riva lebend zu sehen und zu sammeln Gelegenheit gehabt hatte und deren specifische Verschiedenheit von dem nördlicheren (auch böhmischen), meist als synonym betrachteten *Senecio barbareaefolius* Krock., die ihm gleich aufgefallen war, er mittelst eingehenden Vergleiches nachwies.

Daraus, dass POLÁK für eine bisher nicht anerkannte Art eintrat, darf nicht etwa geschlossen werden, dass er für Arten mit geringfügigen Differenzialcharakteren geschwärmt hätte; er war im Gegentheil der in neuerer Zeit wieder vielfach auflebenden Passion für „kleine Arten“ (JORDAN's petites espèces) sehr abgeneigt und nahm es mir sogar übel, dass ich, der ich den Opizianismus aus der böhmischen Flora ausgetrieben hätte, nicht scharf genug gegen diese „Zersplitterungssucht“ aufträte.

Die zuletzt besprochenen, freilich nicht zahlreichen Publicationen POLÁK's zeugen von seiner, mir auch sonst privatim bekannten scharfen Beobachtungsgabe und kritischen Auffassung, und es ist nur zu bedauern, dass seine vom Geschäftlichen allzu sehr in Anspruch genommene Zeit und wohl auch seine allzu sehr sich zersplitternde Vielseitigkeit ihn hinderten, eine grössere, concentrirtere, seiner Begabung entsprechende wissenschaftliche Thätigkeit zu entfalten.

Das Bild seiner schriftstellerischen Leistungen wäre indessen unvollständig, wenn nicht auch seiner populär-naturwissenschaftlichen, in böhmischer Sprache geschriebenen und der Belehrung weiterer Kreise seiner Nation gewidmeten sehr zahlreichen Aufsätze in der bereits erwähnten Zeitschrift Vesmír gedacht würde. Daselbst finden sich Artikel wie z. B. über die Pflanzen der Wiesenmoore, über die

Flora des Unterpočernicer Teiches nebst verschiedenen Bestimmungstabellen einzelner Pflanzengruppen, darunter eine letzte grössere Arbeit über die in Böhmen und Mähren einheimischen und gebauten Gräser mit Abbildungen und Blüthenanalysen, welche auch als selbstständiges Buch vom Prager naturwissenschaftlichen Club 1896 herausgegeben wurde. So schloss POLÁK seine botanisch-litterarische Thätigkeit mit derselben Pflanzengruppe, mit der er sich bei mir zuerst eingeführt hatte.

In einem Nachrufe ist es auch angezeigt, der persönlichen Eigenschaften des Dahingeschiedenen zu gedenken, soweit sie die Oeffentlichkeit interessiren können und soweit das „de mortuis nil nisi bene" es zulässt. Da sei denn gleich bemerkt, dass er gegen fremdländische Besucher Prags, die ihn oder die Naturalienhandlung, in der er beschäftigt war, aufsuchten, ein äusserst zuvorkommendes Benehmen besass. Sehr zu Statten kam ihm dabei die genaueste Kenntniss der deutschen Sprache, die er gleich seiner böhmischen Muttersprache in Wort und Schrift vollkommen beherrschte, und in späteren Jahren auch eine ausreichende Fertigkeit in der englischen Sprache, für die er, wie für die englische Litteratur, eine besondere Vorliebe besass und die er, besonders in der letzten Zeit, eifrig pflegte. Als Gesellschafter war er allseits beliebt wegen seines oft sprudelnden Witzes und seiner geistreichen Bemerkungen nicht weniger wie wegen seiner vielseitigen Kenntnisse; daher war er in vielen Häuslichkeiten ein gern gesehener Gast. Auf den Excursionen, an denen er Theil nahm, mangelte es darum nicht an Gesprächsstoff und Amüsement, ebenso wenig in geselligen Kreisen am Biertisch versammelter Freunde, wobei er sich stets der grössten Mässigkeit befleissigte. Er blieb, nicht aus Weiberscheu — denn gegen Damen verstand er galant und liebenswürdig zu sein —, sondern seiner bescheidenen Einkünfte wegen unverheirathet.

In den letzten Jahren kränkelte er; gegen seine Leiden suchte er theils mittelst ärztlicher Behandlung in Prag, theils im Jahre 1896 in Karlsbad und das Jahr darauf in einem südtiroler klimatischen Curorte vergebens Heilung. Das Schicksal, welches seine letzten Lebenstage traf, war traurig. Schon in den letzten Monaten des Jahres 1897 bemerkten seine Freunde mit Befremden eine auffallende Veränderung in seinem ganzen Wesen, ein gegen seine frühere Bescheidenheit abnorm gehobenes Selbstbewusstsein und noch bedenklichere Anzeichen einer zunehmenden Geistesstörung, derentwegen schliesslich im Mai 1898 seine Unterbringung in der Prager Landesanstalt für Geisteskranke nöthig wurde. Daselbst verschied er am 17. Februar 1900, nachdem er kürzlich sein 53. Lebensjahr erreicht hatte.

Mitglied der deutschen botanischen Gesellschaft war POLÁK seit deren Gründung bis zu seiner letzten unheilbaren Erkrankung.

Mittheilungen.

I. R. von Wettstein: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche.

Sammelreferat, erstattet in der General-Versammlung
der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 18. September 1900.

Eingegangen am 9. October 1900.

Wenn ich es hiermit unternehme, über das Thema der Formneubildung im Pflanzenreiche — allgemeiner geläufig unter der Bezeichnung der Entstehung neuer Arten im Pflanzenreiche — zu referiren, so geschieht es nicht so sehr in der Absicht, diesbezüglich wesentlich neue Anschauungen zu entwickeln, sondern weil ich es für nicht unzweckmässig halte, einmal die Frage zu erörtern, wie die Forschungsergebnisse der letzten Jahrzehnte sich zu den nicht wenigen, im Laufe des verflossenen Jahrhunderts aufgetauchten Lehren[1]) verhalten, weil ich es für einen Gewinn ansehen würde, wenn eine solche Erörterung die Meinungsäusserung berufener Fachcollegen provociren würde.

Seit dem Siegeslaufe der descendenztheoretischen Ideen im Verlaufe des 19. Jahrhunderts ist die Frage nach der Art der Bildung neuer Formen im Reiche der Organismen bekanntlich im Vordergrunde des naturwissenschaftlichen Interesses gestanden. Ueberblicken wir die grosse einschlägige Litteratur, so müssen uns allerdings zwei Momente sofort auffallen, die es zugleich zum Theil verständlich machen, wenn bis heute eine weitgehende Klärung der in Betracht kommenden Fragen noch nicht eingetreten ist.

Die eine auffallende Thatsache ist die so häufig zu beobachtende

---

1) Eine recht übersichtliche Zusammenstellung derselben findet sich beispielsweise in HAACKE, „Schöpfung und Wesen der Organismenwelt" (Naturwissensch. Wochenschr., IX. Bd., No. 32—38). — Vergl. ferner KERNER, A., Pflanzenleben, I. u. II. Aufl. — KASSOWITZ, M., Allgemeine Biologie, II. Bd., 1899. — ROMANES, G. J., Darwin and after Darwin: an exposition of the Darwinian theory and a discussion of post-Darwinian questions, London. — Eine deutsche Uebersetzung von B. NÖLDEKE erschien bei ENGELMANN, Leipzig, 1895—1898.

Tendenz, diese eminent naturwissenschaftlichen Probleme nicht auf dem erprobten Wege des Experimentes und der Beobachtung zu lösen, sondern auf dem Wege logischer Deductionen und theoretischer Erörterungen; die andere auffallende Thatsache ist die verhältnissmässig geringe Antheilnahme der Botaniker an den Versuchen zur Lösung der sich hier darbietenden Aufgaben. Mit der ersterwähnten Thatsache steht die Erscheinung in einem gewissen Zusammenhange, dass so häufig das Bestreben hervortritt, mit einem als zutreffend erkannten Vorgange alle Erscheinungen erklären zu wollen, während doch sonst die Beobachtung der organischen Natur uns lehrt, dass so häufig dasselbe „Ziel“ auf sehr verschiedenem Wege erreicht wird.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, all' die Theorien der Artbildung, welche im Laufe des verflossenen Jahrhunderts ausgearbeitet, mehr oder minder angenommen oder bekämpft wurden, eingehend darzulegen, es mag genügen, der wichtigsten kurz zu gedenken.

Wir können die einschlägigen Lehren im Allgemeinen in zwei Gruppen theilen, in solche, welche dem pflanzlichen Organismus selbst die Fähigkeit zuschreiben, in dem Sinne auf die umgebenden Factoren zu reagiren, dass er zweckmässige Aenderungen seiner Constitution und seines morphologischen Aufbaues erfährt, und in solche, welche die Selection als dasjenige betrachten, was aus planlosen Aenderungen das Zweckentsprechendste zur Erhaltung bringt.

Lehren der ersteren Art gehen auf JEAN LAMARCK zurück, der in seiner 1809 erschienenen, viel citirten, aber wenig gelesenen „Philosophie zoologique“ den Gedanken aussprach, dass die zweckentsprechende Ausbildung und Veränderung der Organe direct auf Gebrauch oder Nichtgebrauch derselben zurückzuführen sei. Wir bezeichnen in Folge dessen bekanntlich heute alle Ideen betreffend die Formneubildung, welche dem Organismus selbst die Fähigkeit der zweckentsprechenden Veränderung zuschreiben, als lamarckistische, wenn auch der heutige Lamarckismus auf wesentlich anderen Anschauungen beruht und insbesondere dem Gebrauche und Nichtgebrauche eines Organs nicht dieselbe Bedeutung, wie LAMARCK, zuschreibt. Auf botanischem Gebiete hat Niemand später mit mehr Nachdruck lamarckistische Ideen vertreten, als C. V. NAEGELI, der 1884 in seiner bekannten „Mechanisch-physiologischen Theorie der Abstammungslehre“ für einen Theil der morphologischen und physiologischen Eigenthümlichkeiten der Organismen, für die sogenannten Anpassungsmerkmale seine Theorie der „directen Bewirkung“ aufstellte. Für NAEGELI und die meisten „Neu-Lamarckisten“ hat die natürliche Zuchtwahl nur die Bedeutung der Ausschaltung des Ungeeigneten und Existenzunfähigen. Eine Reihe jetzt lebender Botaniker hat sich ausdrücklich für lamarckistische Ideen erklärt, ich nenne unter Anderen Warming[1], Goebel[2], Henslow[3], Errera[4], Costantin[5], Focke, wenn auch die meisten von diesen die „directe Anpassung“ für nicht ausreichend halten, alle Phaenomene der Formneubildung und Anpassung zu erklären. Ich selbst habe mich wiederholt mit der letzterwähnten Einschränkung für jene Ideen ausgesprochen[6].

Die Annahme der Selection, der Zuchtwahl als formgestaltenden Factor, welcher aus planlos auftretenden Variationen das Zweckentsprechende zur Geltung bringt, geht bekanntlich auf Charles Darwin zurück (Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl 1859), weshalb wir alle sich auf die Selection im angegebenen Sinne stützenden Lehren als „darwinistische“ bezeichnen[7]. Darwinistische Lehren giebt es in grösserer Zahl als lamarckistische, sie unterscheiden sich insbesondere in der Beurtheilung des Wesens und der Grösse der Variationen, welche der Selection das Eingreifen ermöglichen. Darwin nahm kleine, auf verschiedene Ursachen zurückzuführende individuelle Variationen an als Ausgangspunkte der Neubildung; er nahm ferner Summirung günstiger kleiner Abweichungen in Folge andauernder Selection bis zur Erwerbung eines zweckmässigen Merkmales an. Das Schicksal seiner Lehre, ihre anfänglich geradezu begeisterte Aufnahme, ihre Bekämpfung durch ernste Einwände, ihre Fortdauer als dogmatisches Schlagwort in einer den Ansichten des Begründers keineswegs entsprechenden Form bis auf den heutigen Tag ist bekannt.

---

1) Warming, E., Lehrbuch der oekologischen Pflanzengeographie. Deutsch von Knoblauch, 1896, S. 377 u. 382.

2) Goebel, K., Ueber Studium und Auffassung der Anpassungserscheinungen bei Pflanzen. Festrede. München 1898. — Vgl. auch Beilage zur Allgem. Zeitung, München 1898. Nr. 60.

3) Henslow, G., The Origin of plant structures by self-adaptation to the environment. London 1895.

4) Errera, L., Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire d'après les expériences de M. Dr. Hunger. (Bull. de l'Acad roy. de Belg. 1899. Nr. 2 p. 81.)

5) Costantin, I., Les végétaux et les milieux cosmiques. Paris 1898.

6) Vgl. z. B Berichte der deutschen bot. Ges. XIII. S 303. — Monographie der Gattung *Euphrasia*. Leipzig 1895, S. 37 ff. — Schriften des Vereines zur Verbr. naturw. Kenntn. Wien, XXXVII, 1897. — Die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha*, und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch., Wien 1896).

7) Dass Darwin nicht bloss in Variation und Selection die Ursache der Formneubildung sah, sondern auch die Möglichkeit anderer Factoren einräumte, mag auch bei diesem Anlasse betont werden; vgl. auch Kassowitz a. a. O. S. 258, Goebel a. a. O. S. 10. — Von darwinistischen Schriften vergleiche insbesondere Wallace, A. B., Darwinism, an exposition of the theory of natural selection. 2. Ed., London 1889.

Eine bestimmte Erklärung für das Zustandekommen der Variationen, welche in Folge der Selection zu neuen Formen führen können, gaben A. KERNER[1]) und A. WEISMANN[2]). Sie erblickten in der geschlechtlichen Fortpflanzung, bezw. in der bei dieser stattfindenden Kreuzung die Ursache der Variabilität; sie leugneten — letzterer allerdings später mit Einschränkungen — die Möglichkeit der directen Anpassung und der Vererbung individuell erworbener Eigenthümlichkeiten.

Eine wesentliche Modification darwinistischer Ideen wird in jüngster Zeit insbesondere durch KORSCHINSKY[3]) vertreten. Er nimmt hierbei — anknüpfend an analoge Vorstellungen KÖLLIKER's[4]) — plötzliche sprungweise Neubildung von Formen (Heterogenesis) an, welche insofern als die Neubildung zweckmässig oder wenigstens nicht unzweckmässig ist, sofort zu einer neuen Sippe wird.

Dies sind mit wenigen Worten die wichtigsten der im Laufe des verflossenen Jahrhundertes aufgestellten descendenztheoretischen Theorien, unter deren Einfluss heute noch die botanische Welt steht; alle diese Lehren haben unter den Botanikern ihre Anhänger. Von Wichtigkeit erscheint es mir zu betonen, dass eine eingehende Analyse der dabei in Betracht kommenden Thatsachen manchen Forscher schon zur Annahme brachte, dass durchaus nicht bloss eine dieser Lehren die allein gültige zu sein braucht, sondern dass in verschiedenen Fällen auch verschiedene Anschauungen zulässig sind. GOEBEL[5]) und REINKE[6]) haben erst kürzlich diesen Standpunkt betont, und auch ich habe ihn wiederholt schon eingenommen[7]).

Ich trete dem Kernpunkt meiner Aufgabe näher und stelle mir

---

1) Kerner, A. Können aus Bastarden Arten werden? (Oesterr. bot. Zeitschr. XXI. 1871, S. 34). — Pflanzenleben, I. Aufl., II. Bd., 1891.

2) Weismann, A. Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selectionstheorie. 1886. — Ueber die Vererbung. 2. Aufl., 1892. — Die Continuität des Keimplasmas. 2 Aufl. 1892. — Die Allmacht der Naturzüchtung. 1893. — Amphimixis. 1891. — Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selectionstheorie. 1886.

3) Korschinsky, S. Heterogenesis und Evolution. (Naturw. Wochenschr. XIV. Bd., S. 273, 1899.) Das ausführliche Werk soll in den Schriften der Petersburger Akademie erscheinen. — Während der Correctur dieses Referates erschien die erste Lieferung von H. de Vries: „Die Mutationstheorie", in der er mit grösstem Nachdrucke für die Allgemeingültigkeit der Heterogenese eintritt.

4) Kölliker, Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien. Frankfurt a. M. 1872.

5) Vgl. Anm. 2 auf S. (186).

6) Reinke, J., Gedanken über das Wesen der Organisation. Biolog. Centralbl. XIX, Nr. 3/4, S. 121.

7) Vgl. Anm. 6 auf S. (186). — Vgl. auch Klinge, Zur geographischen Verbreitung und Entstehung der *Dactylorchis*-Arten. Acta horti Petrop. XVII. fasc. II., Nr. 7.

nun die Frage, wie sich die Ergebnisse sorgfältiger descendenztheoretischer Untersuchungen der jüngsten Zeit zu jenen Theorien verhalten.

Es ist nicht gut möglich, diese Frage klar und übersichtlich zu beantworten, ohne zuvor nachdrücklichst darauf aufmerksam zu machen, dass die den Organismen zukommenden Eigenthümlichkeiten, d. s. Merkmale zweierlei Art sind. Es ist ein bleibendes Verdienst NÄGELI's[1], bei Durcharbeitung seiner Abstammungslehre dieselben scharf unterschieden zu haben. Wir finden Merkmale, die von grosser Constanz sind, die durchaus nicht oder wenigstens nicht direct mit Anpassungen an bestimmte Verhältnisse zusammenhängen. NÄGELI hat diese Merkmale Organisationsmerkmale genannt[2]; sie charakterisiren die Organisationshöhe der betreffenden Pflanze, und ich möchte diesen Ausdruck beibehalten, da er mir zutreffender erscheint, als die anderen hierfür gebrauchten Ausdrücke „specifische Merkmale“[3]) oder „morphologische Merkmale[4]). Wir finden andererseits Merkmale, die sich direct als Anpassungen an bestimmte Factoren erkennen lassen und die wir darum mit dem üblichen Ausdrucke „Anpassungsmerkmale“ bezeichnen. Die meisten Familien-, Gattungs-, viele Artmerkmale gehören zur ersten Kategorie, doch auch Merkmale von Rassen und Individuen; viele Art-, die meisten Rassen- und individuellen Merkmale gehören in die zweite Kategorie.

Ein Beispiel wird dies verständlich machen. Ich wähle eine allgemein bekannte Pflanze, jene, die man mit einem Sammelnamen als *Gentiana acaulis* bezeichnet. Betrachtet man dieselbe, so erweisen sich zahlreiche auffallende Merkmale, so die Pentamerie von Kelch, Corolle und Androeceum, die Sympetalie, die Dimerie des Gynaeceums, die opponirte Stellung der einfachen Blätter, die Knospenlage der Corolle, die Form der Pollenkörner etc. als Organisationsmerkmale; sie finden sich auch bei Gentianen, welche unter ganz anderen Verhältnissen leben, sie haben mit speciellen Anpassungen nichts zu thun. Die Einblüthigkeit, die Grösse der Blüthe, die Kürze des Stengels, die Vereinigung der Laubblätter zu einer sogenannten „grundständigen Rosette“ werden wir als Anpassungsmerkmale auffassen dürfen, weil sie vielen anderen, unter analogen Verhältnissen sich findenden, also gleichen Factoren angepassten Pflanzen ganz anderer Gattungen und Familien gleichfalls zukommen.

---

1) **Naegeli**, C., Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München, Leipzig 1884.

2) A. a. O. S. 327.

3) Vgl. z. B. **Goebel** a. a. O.

4) **Naegeli**, C., Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. 1865. — A. a. O. S. 326.

Ueberblicken wir die Pflanzenwelt, so können wir stets diese beiden Kategorien von Merkmalen unterscheiden; durchaus nicht immer leicht, denn es erfordert eine genaue Kenntniss der Pflanze, ihrer Verwandtschaft mit anderen, der Verhältnisse ihres Vorkommens, um diesbezüglich ein Urtheil abgeben zu können. Zudem ist das Verhältniss der beiden Eigenschaftskategorien zu einander ein sehr verschiedenes. Es giebt Pflanzen mit sehr wenig Anpassungsmerkmalen, dieselben machen überall den Eindruck grosser Einförmigkeit: insbesondere Pflanzen mit sehr geringen Ansprüchen an die Umgebung gehören hierher; als ein paar Beispiele nenne ich *Galinsoga parviflora*, *Pteridium aquilinum*. Andererseits giebt es Pflanzen, welche in auffallendster Weise auf jede Veränderung der äusseren Factoren durch Erlangung von Anpassungsmerkmalen reagiren, welche in Folge dessen grosse Formenmannigfaltigkeit aufweisen: ich brauche nur die Namen *Hieracium*, *Potentilla*, *Euphrasia* zu nennen, um sofort das Bild solcher Typen wachzurufen.

Wenn wir nun die Frage beantworten wollen, wodurch eine Aenderung von Eigenthümlichkeiten, von Merkmalen herbeigeführt werden kann, so liegt es auf der Hand, dass wir die beiden charakterisirten Kategorien von Merkmalen strenge aus einander halten müssen. Es ist ganz klar, dass ein Organisationsmerkmal, welches mit ausserordentlicher Zähigkeit erblich festgehalten wird, das mit mit den momentanen Verhältnissen, unter denen die Pflanze lebt, nichts direct zu thun hat, durch ganz andere Factoren verändert werden kann, als ein Anpassungsmerkmal, das sofort, einer Aenderung den Lebensbedingungen entsprechend, eine Modification erfahren muss, wenn die betreffende Pflanze existenzfähig bleiben soll.

Betrachten wir darum zunächst die verschiedenen bisher aufgestellten Erklärungsversuche in ihrer Anwendbarkeit auf die Organisationsmerkmale.

Das Leugnen directer Anpassungsmerkmale in unserem Sinne hat WEISMANN und KERNER dazu gebracht, eine Art der Formänderung, welche Organisationsmerkmale zweifellos betrifft, als allgemein gültig anzusehen, nämlich die Kreuzung. Theoretisch ist es ganz einleuchtend, dass die mit der Kreuzung verbundene Mischung von Plasmatheilen eine Mischung von durch die specifische Constitution des Plasmas bedingten Eigenthümlichkeiten, mithin eine Organisationsänderung hervorrufen kann. Nur darf die Bedeutung der Kreuzung nicht überschätzt werden. Schon ein Hinweis auf die zahllosen, einer geschlechtlichen Fortpflanzung, also einer Kreuzungsmöglichkeit ganz entbehrenden Thallophyten genügt, um die Allgemeingültigkeit der Theorie zu erschüttern. Noch mehr ist diese in Frage gestellt, wenn wir den Versuch machen, in concreten Fällen die Bedeutung der Kreuzung zu beweisen. Es giebt aber immerhin solche Fälle, und darum dürfen wir wohl Kreuzung als eines der Mittel zur Aenderung von Organisationsmerkmalen ansehen. Besonders wird dies zutreffen in jenen Fällen, in denen Selection die Kreuzungsproducte begünstigt, und das ist im Zustande der Cultur der Fall. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass viele unserer Culturpflanzen auf Kreuzungen zurückzuführen sind, ich nenne z. B. Garten-Petunien, Verbenen, Fuchsien, Begonien, Primeln, Erdbeeren, viele Getreidesorten, Rübensorten etc.[1]), für welche zum grossen Theil die erfolgte Kreuzung sichergestellt ist und welche aus Samen vermehrt werden. Auch im Naturzustande kommt jedoch Neubildung von Formen durch Hybridisation zweifellos vor. Ein sehr schönes Beispiel hat uns SOLMS-LAUBACH[2]) in seiner Studie über die Tulpe mitgetheilt, in welcher er zeigte, dass das reiche Vorkommen von Tulpenarten in einzelnen Gegenden Europa's auf das Zusammentreffen mehrerer älterer Arten und die Wirkung der Kreuzung zurückzuführen ist. Nach den eingehenden monographischen Studien von FOCKE[3]) spielt die Kreuzung in der Gattung *Rubus*, nach jenen von MALINVAUD[4]) in der Gattung *Mentha*, nach jenen von ROSEN[5]) auch bei *Erophila* eine den Formenreichthum wenigstens zum Theil erklärende Rolle.

Gelegentlich monographischer Studien über die polymorphe Gattung *Sempervivum*, welche ich seit Jahren betreibe, bin ich zur Ueberzeugung gelangt, dass manche Formen hybriden Ursprunges sind. Nur ein Beispiel hierfür: Wer das Schweizer Engadin bereist, trifft daselbst, zumal im oberen Theile, ungemein häufig ein *Sempervivum* — es ist das unter dem Namen *S. rhaeticum* bekannte — welches vielfach auf grosse Strecken allein sich findet, vollständig den Eindruck einer selbständigen Art macht, jedoch die morphologischen Charaktere des *S. arachnoideum* und des daselbst vorkommenden *Sempervivum* vom Typus des *S. tectorum* — es sei vorläufig als *S. alpinum* bezeichnet — vereint. Die Pflanze vermehrt sich nicht bloss vegetativ, sondern, wovon ich mich durch den Versuch überzeugte, auch durch Samen. Durch künstliche Erzielung des Bastardes *S. alpinum* × *arachnoideum* und Vergleich dieses Bastardes mit *S. rhaeticum* bin ich zur vollen Ueberzeugung gelangt, dass thatsächlich letzteres hybriden Ursprunges ist. Auch gelegentlich meiner monographischen Studien über *Gentiana*

---

1) RIMPAU, Kreuzungsproducte landwirthschaftlicher Culturpflanzen. Berlin 1891. — WITTROCK, V. B., Violastudier II. Acta horti Berg., Bd. 2, Nr. 7, 1897.

2) SOLMS-LAUBACH, H. Weizen und Tulpen und deren Geschichte. Leipzig 1899.

3) FOCKE, W. O. Synopsis ruborum Germaniae. Bremen 1877, S. 56.

4) MALINVAUD, E. Classification des espèces et hybrides du genre *Mentha*. (Comptes rendus du Congr. d. soc. sav. 1898.)

5) ROSEN, F. Systematische und biologische Beobachtungen über *Erophila verna*. (Bot. Zeitung 1889. S. 613 ff.)

und *Euphrasia* (a. a. O.) sah ich mich in einzelnen Fällen gezwungen, die Entstehung von Formen auf Kreuzung zurückzuführen.

Gegen die Bedeutung der Kreuzung für die Neubildung von Formen wird so häufig die Sterilität der Bastarde geltend gemacht. Dieselbe oder wenigstens eine Herabsetzung der Fertilität ist ja häufig eine Thatsache und auch gewiss geeignet, gleichfalls die Allgemeingültigkeit der Vermischungstheorien einzuschränken, doch darf dieser Einwand auch wieder nicht übertrieben werden; es giebt Fälle genug, in welchen Hybride fortpflanzungsfähig sind, auch scheinen noch nicht völlig klargestellte Verhältnisse oft die Fertilität von Bastarden im Laufe der Entwickelung zu erhöhen. So kann ich mittheilen, dass bei meinen zahlreichen *Sempervivum*-Culturen in jüngster Zeit erzielte Hybride fast durchwegs durch grosse Sterilität in Bezug auf Pollen und Samenanlagen ausgezeichnet sind, während seit längerer Zeit cultivirte in auffallend vielen Fällen eine merklich höhere Fertilität bekunden.

Jedenfalls kann die Kreuzung als eine der möglichen Ursachen der Veränderung von Organisationsmerkmalen aufgefasst werden. Ich habe dabei allerdings nur die „zweiartige Kreuzung“, die sogen. Hybridisation in's Auge gefasst: die einartige Kreuzung scheint mir eher einer Neubildung entgegen zu arbeiten als sie zu fördern.

Eine zweite a priori mögliche Art der Aenderung von Organisationsmerkmalen ist die von DARWIN angenommene, also individuelle Variation, Wirkung der Selection und allmähliche Steigerung der günstigen Merkmale. Diese Art der Aenderung setzt allerdings etwas voraus, und das ist eine das Günstige fördernde Wirkung der Selection. Eine solche findet sich in der Cultur, bei der künstlichen Zuchtwahl, nicht aber im Naturzustand. In diesem finden wir stets nur, dass die Selection die Ausscheidung des Schlechten, Lebensunfähigen bewirkt, nicht aber die directe Förderung günstiger Abweichungen. Mit dieser Thatsache hängt es ja auch zusammen, dass DARWIN seine Lehre den Verhältnissen im Culturzustande entnahm; es war ein Fehler, diese Erkenntnisse sofort auf den Naturzustand zu übertragen.

Neubildung von Formen im DARWIN'schen Sinne finden wir vielfach bei den Culturpflanzen, bei diesen ist der Züchter bestrebt, ein zufällig auftretendes, neues Merkmal, das ihm erwünscht ist, zu erhalten und im Laufe der Generationen zu stärken[1]); H. de VRIES[2])

---

1) Vgl. z. B. RÜMKER, Anleitung zur Getreidezüchtung. Berlin 1889.

2) Vgl. u. a. H. DE VRIES, Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation (Ber. der deutschen bot. Ges. XII, S. 197—207.) — Eine zweigipflige Variationscurve (Arch. für Entwicklungsmech. II. Bd. 1. Heft 1895.) — Over het omkeeren von halve Galton-Curven. Avec un resumé en langue française. (Botan. Jaarb. 1898. S. 28.) — Ueber Curvenselection bei *Chrysanthemum segetum* (Ber. der deutschen bot. Ges. XVII, S. 84).

hat in jüngster Zeit eine Reihe schöner experimenteller Belege dafür geliefert, wie durch consequente Selection ein zufällig aufgetretenes Merkmal gefördert werden kann; mir ist aber bisher kein einziges Beispiel bekannt geworden, das das Zutreffen des Darwinismus im engeren Sinne im Naturzustande erweisen würde. Denn auch der von mir nachgewiesene, im Pflanzenreiche nicht so seltene, auf diese Art der Formneubildung zurückführbare Saisondimorphismus[1]) kann dies nicht, nachdem es sich ja auch hier um einen Vorgang der künstlichen Zuchtwahl, allerdings unwillkürlicher künstlicher Zuchtwahl handelt. Diese unwillkürliche künstliche Zuchtwahl ist ein überhaupt nicht zu unterschätzendes Moment; ich will beispielsweise schon hier erwähnen, dass unsere sämmtlichen Wiesenpflanzen ganz bestimmte Anpassungs-Merkmale haben, deren Erhaltung nur als eine Wirkung der vom Menschen unabsichtlich geübten Selection erscheint. Vielleicht sind manche blüthenbiologische Einrichtungen auf Selection zurückzuführen.

Viel häufiger scheint mir jene Abstammungslehre zuzutreffen, welche ich früher mit den Namen KÖLLIKER und KORSCHINSKY in Verbindung brachte. Beide nehmen an, dass durch sprungweise Variation sofort etwas Neues in fertiger Form in Erscheinung tritt und dann erhalten bleibt, wenn es nicht gerade schädlich oder unmöglich ist. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass viele Fälle von Aenderung von Organisationsmerkmalen auf diese Heterogenese zurückzuführen sind, und dass gerade diese, im Gegensatze zur Kreuzung, wesentlich Neues schafft. So wissen wir, dass zahlreiche Formen von Nutz- und Gartenpflanzen nicht allmählich durch Selection erzielt wurden, sondern sofort fertig auftraten und nur durch Selection erhalten wurden. *Robinia Pseudacacia* f. *monophylla* entstand 1855 plötzlich, *Berberis vulgaris* f. *atrorubens* trat 1839 auf, fast alle gefülltblüthigen Formen von Gartenpflanzen, alle Formen mit petaloiden Kelchen, laciniaten Blättern etc. sind ebenso entstanden.

Hierher gehören auch die Fälle von Knospenvariation, von partieller Heterogenese, wie sie KORSCHINSKY nennt[2]). Ich bin zufällig in der Lage, ein hübsches Beispiel für eine solche vorzuführen. 1893 fand ich bei Kuchelbad nächst Prag ein Exemplar von *Sedum reflexum*, an dem ein Seitenast fasciirt war. Dieser Ast wurde abgetrennt, zur Einwurzelung gebracht und vegetativ vermehrt. 1895 kam eines der so erzielten Exemplare zur Blüthe und Fruchtreife. Es wurde Kreuzung sorgfältig vermieden, und die Aussaat er-

---

1) Wettstein, R. von, Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. (Ber. der deutschen bot. Ges. XII. S. 30.) — Descendenztheoretische Untersuchungen. I. Der Saison-Dimorphismus (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. Wien 1900.)

2) Korschinsky a. a. O. S. 275.

gab eine Anzahl prachtvoll fasciirter Exemplare, so dass ich bereits an mehrere botanische Gärten die Pflanze verbreiten konnte.

Aber auch im Naturzustande dürfte Heterogenese sehr häufig vorkommen, wenn es auch nicht leicht ist, einschlägige directe Beobachtungen zu machen[1]). Es ist bekannt, dass viele Pflanzen in Bezug auf Zahlenverhältnisse ihrer Blüthen sprungweise variiren, bei Pflanzen mit pentameren Blüthen kommen gar nicht selten Individuen mit tetrameren Blüthen vor und umgekehrt. Sollten jene Fälle, in denen einzelne Arten von den übrigen einer Gattung sich durch die Zahlenverhältnisse in den Blüthen unterscheiden, nicht auf derartige sprungsweise Variationen zurückzuführen sein? Ich erinnere an *Gentiana campestris* mit tetrameren Blüthen innerhalb der pentameren Gattung, an *Potentilla Tormentilla*, an *Moehringia muscosa*, an die Verhältnisse bei den Ericaceen u. s. w.[2]). Ich erinnere ferner an die zahlreichen Gattungen und Arten, deren morphologische Eigenthümlichkeiten bei Verwandten gelegentlich vorkommenden Eigenthümlichkeiten gleichen

Ein Fall, den ich selbst beobachtete, scheint mir auch mittheilenswerth zu sein. *Saxifraga Aizoon* ist bekanntlich ein wohlausgeprägter, ungemein verbreiteter Typus, der in Bezug auf Blattform, Behaarung der Inflorescenz etc. variirt[3]), aber in Bezug auf Beschaffenheit der Blattoberfläche insofern von grosser Constanz ist, als die Tendenz, Trichome auszubilden, fehlt.

Ich studire den Typus eben wegen seiner morphologischen Prägnanz schon seit längerer Zeit. Es war mir nun sehr interessant, vor 9 Jahren auf dem Reiting in Steiermark und dann wieder vor zwei Jahren im obersten Engadin eine Form zu finden, welche mit „*Saxifraga Aizoon*“ sonst ganz übereinstimmt, sich aber von dieser durch dichtes sammtartiges Indument der Blätter unterscheidet.[4]) Es liegt hier gewiss kein Merkmal vor, dass durch allmähliche Steigerung entstand. Eine Hybridisation ist ausgeschlossen, ebenso ein Relictvorkommen in keiner Weise anzunehmen. Es bleibt nichts übrig, als die Erscheinung durch sprungweise Variation zu erklären, die hier deshalb von besonderem Interesse ist, weil die Pflanze, die so entstand, — soweit wir dies beurtheilen können — keineswegs unzweckmässig und daher ihre Erhaltung möglich ist. Ich konnte mich bereits von der erblichen Constanz dieses Merkmales durch Cultur von 3 Generationen überzeugen. Dieser Fall ist auch deshalb nicht uninteressant, weil er an analoge Vorkommnisse bei anderen Gattungen erinnert und diese dem Verständnisse näher bringt. Ich erinnere an das Vorkommen dicht behaarter, kahlen Arten sehr nahe stehender Arten in den Gattungen *Campanula*, *Sempervivum* u. a.

---

[1]) Sehr werthvolle einschlägige Beobachtungen enthält eine während der Correctur dieser Zeilen erschienene Abhandlung von Graf H. Solms-Laubach: Cruciferenstudien I. (Bot. Zeitung 1900, Heft 10.)

[2]) Vgl. Haacke, Entwicklungsmechanische Untersuchungen. (Biol. Centralbl. XVI. Bd. Nr. 13 u. 14.)

[3]) Vgl. Engler, A., Monographie der Gattung *Saxifraga*. 1872, S. 241. — Freyn, J., in Oesterr. bot. Zeitschr. 1900, S. 406.

[4]) Freyn hat jüngst diese Pflanze (Oesterr. bot. Zeitschr. 1900, S. 408) als forma *hirtifolia* bezeichnet. — Ich gedenke dieselbe demnächst ausführlicher zu behandeln.

Zur richtigen Beurtheilung der Bedeutung der Heterogenese darf allerdings nicht ausser Acht gelassen werden, dass manche Fälle heterogenetischer Entwickelung uns vielleicht nur als solche erscheinen, da uns der Einblick in die wahre Ursache der Formänderung fehlt. Insbesondere werden wohl oft scheinbar heterogenetisch auftretende Merkmale auf Correlationserscheinungen zurückzuführen sein.

Die Veränderung von Organisationsmerkmalen durch Kreuzung und durch Heterogenese ist nachweisbar; letztere scheint viel häufiger als erstere zu sein.

Wir müssen es vom Standpunkte der Beobachtung und des Experimentes offen lassen, ob nicht noch in anderer Weise Veränderungen von Organisationsmerkmalen eingeleitet werden können. Ich denke dabei in erster Linie an eine fortschreitende Vervollkommnung der Organismen, welche unabhängig von der Aussenwelt durch allmähliche Aenderungen des plasmatischen Systems in Folge Einlagerung und Umlagerung von Micellen erfolgt, etwa in der Weise, wie sie Naegeli annahm; ich denke an die Möglichkeit der allmählichen Umwandlung von Anpassungsmerkmalen in Organisationsmerkmale. Diese Möglichkeit ist entschieden vorhanden¹) und würde zugleich erklären, warum zahlreiche Organisationsmerkmale ausgesprochen zweckmässige Einrichtungen sind. Die Succulenz der Blätter der Crassulaceen ist beispielsweise ein Organisationsmerkmal; Beweis dafür das Vorkommen succulenter Blätter bei Pflanzen, die keine Xerophyten sind, z. B. *Sedum Cepaea*, *S. villosum*, *Rhodiola*, *Bulliarda*, und doch erhalten wir den Eindruck, dass es sich da ursprünglich um ein Anpassungsmerkmal handelte. Die Umwandlung dieser in Organisationsmerkmale kann auch theoretisch unschwer erklärt werden, doch will ich absichtlich hier den theoretischen Weg nicht weiter betreten.

Wesentlich anders als bei den Organisationsmerkmalen verhält es sich bei den Anpassungsmerkmalen, bei welchen uns in erster Linie die grosse Zweckmässigkeit auffällt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Anpassungsmerkmale verhältnissmässig junge

---

1) Vergl. auch H. Potonié, Die Abstammungs- oder Descendenzlehre. Berlin. Dümmler, S. 118.

Acquisitionen der betreffenden Pflanzen sind. Um so schwieriger ist es, ihre Zweckmässigkeit mit Zuhülfenahme der meisten bisher behandelten Lehren zu erklären. Gerade an den Anpassungsmerkmalen scheiterte vollständig der Darwinismus im engeren Sinne. Dass Anpassungsmerkmale nicht durch Selection im Laufe der Generationen erworben werden können, geht schon aus der Thatsache hervor, dass sie nur im fertigen Zustande für die Pflanze von Werth sind, dass sie im werdenden Zustande unmöglich ein Individuum anderen gegenüber im Kampfe um's Dasein fördern können.

Bevor ich den Versuch mache, die nach meiner Ueberzeugung häufigste Art der Bildung von Anpassungsmerkmalen zu erläutern, möchte ich doch untersuchen, ob nicht auch die eben bei Behandlung der Organisationsmerkmale besprochenen Lehren zutreffen können.

Vom Darwinismus im engeren Sinne haben wir eben gesehen, dass er das Zustandekommen jener Merkmale im Naturzustande kaum zu erklären vermag. Ich habe schon früher seine Bedeutung für die Cultur anerkannt.

Auch der Kreuzung möchte ich hier keine grosse Bedeutung zuschreiben. In einzelnen Fällen es ist ja denkbar, dass die Kreuzung zwischen zwei bestimmten Verhältnissen angepassten Sippen einen Mischling erzeugt, der bestimmten anderen Verhältnissen angepasst ist. Ich könnte mir beispielsweise vorstellen, dass ein Kreuzungsproduct zwischen der hochalpinen *Soldanella pusilla* und der *S. montana* der Bergregion die Fähigkeit, im subalpinen Gebiete zu existiren, besitzt doch möchte ich derartige Vorgänge für höchst selten halten. Gegen die Wahrscheinlichkeit, dass durch Kreuzung Anpassungsmerkmale und durch solche verschiedene neue Sippen entstehen, sprechen vor Allem die in jüngster Zeit publicirten, respective wiederpublicirten Ergebnisse der Untersuchungen MENDEL's[1]), H. DE VRIES'[2]), CORRENS'[3]) und TSCHERMAK's[4]), welche zeigten, dass Kreuzungsproducte von Rassen — und solche sind doch zumeist durch Anpassungsmerkmale verschiedene Sippen — in ganz gesetzmässiger Weise allmählich wieder in ihre Stammarten zurückgeführt werden.

Theoretisch ist es ganz gut möglich, dass durch Heterogenesis Anpassungsmerkmale entstehen, doch möchte ich ihre Bedeutung nicht überschätzen. Es heisst dem Zufalle einen zu grossen Spielraum einräumen, wenn man annimmt, dass die zahllosen, uns durch ihre

---

1) **MENDEL**, G., in Verh. des naturf. Ver. Brünn. 1865. IV. Bd, S. 3.

2) **VRIES**, H. DE, Sur la loi de disjonction des hybrides (Comptes rendus 1900). — Das Spaltungsgesetz der Bastarde. Ber. der deutschen bot. Ges. 1900, S. 83.

3) **CORRENS**, C., **MENDEL**'s Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde. Ber. der deutschen bot. Ges. 1900, S. 158.

4) **TSCHERMAK**, E., Ueber künstliche Kreuzung bei *Pisum sativum*. Wien. 1900.

Zweckmässigkeit fesselnden Anpassungsmerkmale zufällig sprungweise auftraten. Damit soll aber keineswegs die Möglichkeit dieses Vorganges geleugnet werden, habe ich doch selbst früher einen solchen Fall (*Saxifraga Aizoon*) angeführt; ich wäre geneigt, für viele Anpassungsmerkmale von Blüthen, Früchten und Samen heterogenetische Entwickelung anzunehmen.

In weitaus den meisten Fällen kommen zweifellos Anpassungsmerkmale durch sogenannte „directe Anpassung“ [Selbstregulirung (Warming), Artbildung durch Correlation (Wettstein)] zu Stande, d. h. wir müssen der Pflanze — naturgemäss auch dem Thiere — die Fähigkeit zuschreiben, sich bis zu einem gewissen Grade direct in zweckmässiger Weise den obwaltenden Verhältnissen anzupassen und diese erworbenen Anpassungseigenthümlichkeiten zu vererben.

Zu dieser Forderung kommen wir keineswegs bloss aus theoretischen Gründen, sondern wir werden zu ihr durch die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen gedrängt, so sehr sich auch manche dagegen sträuben. Ich möchte im Folgenden die wichtigsten Thatsachen, welche für diese directe Anpassung und Vererbung so erworbener Eigenschaften sprechen, kurz anführen.

Es sprechen dafür vor Allem die Thatsachen der Pflanzengeographie, das Vorkommen ernährungsphysiologischer Rassen und das Experiment.

Eine pflanzengeographische Thatsache von grosser Bedeutung, welche sich aus zahlreichen monographischen Studien ergiebt, welche mit den von Moritz Wagner[1]) auf zoologischen Gebiete erkannten Thatsachen vollkommen übereinstimmt, ist die, dass in Anpassung an bestimmte geographische Gebiete und deren Lebensbedingungen aus gleichem Ursprunge entstandene Arten oder Rassen in sich gegenseitig ausschliessenden, Arealen vorkommen. Ich habe auf die Allgemeingültigkeit dieser Thatsache und ihre Bedeutung für die praktische Systematik bei anderer Gelegenheit hingewiesen[2]). Betrachten wir nun in solchen Fällen, in welchen noch nicht durch nachträgliche Aenderungen die ursprünglichen Erscheinungen verwischt sind, das Verhalten der Pflanzen etwas genauer, so finden wir, dass an den Grenzen der Areale nahe verwandter Rassen sich Zonen mit Uebergangsformen, welche gewiss nicht hybriden Ursprunges sind, sondern als morphologische und phylogenetische Uebergänge aufzufassen sind, einschieben. Dies trifft nicht bloss bei horizontaler, sondern auch bei

---

1) Wagner, M., Gesammelte Aufsätze. Basel 1889.

2) Wettstein, R. von, Die geographische und systematische Anordnung der Pflanzenarten. Verh. der Ges. deutscher Naturf. und Aerzte. Nürnberg 1893 — Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der botanischen Systematik. Jena 1898.

verticaler Gliederung der Typen zu und wird bei letzterer besonders auffallend. Wer je mit achtsamem Blicke in unseren Hochgebirgen aus der Thalregion emporgestiegen ist in die alpine Region, der wird bemerkt haben, wie überall in einer gewissen Höhe die „*Anthyllis Vulneraria*“ allmählich übergeht in *A. alpestris*, wie aus *Myosotis silvatica M. alpestris*, aus *Juniperus communis J. nana*, aus *Trifolium pratense T. nivale*, aus *Campanula rotundifolia C. Scheuchzeri*, aus *Melampyrum silvaticum M. laricetorum*, aus *Solidago Virgaurea S. alpestris* wird u. s. w. Es wäre absurd, anzunehmen, dass überall in diesen Zwischenzonen der Umwandlungsprocess aus einer Art in die andere sich durch Heterogenese oder Kreuzung und Auslese vollzog; die einzig ungezwungene Erklärung der Erscheinung ist die, dass beim Vordringen aus einem Gebiete in das andere oder bei Aenderung der Beschaffenheit dieser Gebiete direct eine entsprechende Umprägung der Pflanzenform eintrat.

Ebenso beweisend für die Existenz der directen Anpassung ist das Vorkommen ernährungsphysiologischer Rassen. Das Vorkommen solcher bei Cormophyten ist schon lange bekannt. *Rhododendron hirsutum* vertritt *R. ferrugineum* unter bestimmten Ernährungsbedingungen, in analoger Weise *Soldanella minima* die *S. pusilla*, *Euphrasia picta* die *E. versicolor*, *Pulsatilla alpina* die *P. sulphurea* u. v. a. Besonders auffallend werden diese Verhältnisse bei Parasiten: *Viscum album* bewohnt beispielsweise Laubhölzer, *V. austriacum* Nadelhölzer. Eine Bildung dieser sich gegenseitig vertretenden Sippen auf anderem Wege als durch directe Anpassung ist kaum zu erklären. Viel beweisender noch sind aber die Beispiele, welche in jüngster Zeit ein genaueres Studium parasitischer Thallophyten ergeben hat. Ich meine speciell das Vorkommen ernährungsphysiologischer Rassen bei den Uredineen, welches die Untersuchungen von ERIKSSON[1]), MAGNUS[2]), KLEBAHN[3]), FISCHER[4]), ZUKAL[5]) u. a. klarstellten. Wenn die alte „*Puccinia graminis*“ je nach der verschiedenen Constitution der Wirthspflanzen in ebenso viele constante

---

1) **Eriksson**, J., Ueber die Specialisirung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen. Ber. der deutschen Bot. Ges. XII, S. 292. — Der heutige Stand der Getreiderostfrage. Ber. der deutschen bot. Ges. XV, S. 183, 1897. — Weitere Beobachtungen über die Specialisirung des Getreideschwarzrostes. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. VII. S. 198.

2) **Magnus**, P., Die systematische Unterscheidung parasitischer Pilze auf Grund ihres verschiedenen biologischen Verhaltens. Hedwigia. XXXIII, S. 362.

3) **Klebahn**, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. IV, 1895. — V, 1896. — VI, 1897. — VII, 1898. — VIII, 1899. Zeitschr. für Pflanzenkrankh.

4) **Fischer**, E., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. I. Bd., 1898.

5) **Zukal**, H., Untersuchungen über die Rostpilzerkrankungen des Getreides in Oesterreich-Ungarn I. (Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. 1899.)

Rassen zerfällt, so ist der innige, directe Zusammenhang zwischen Ernährung und Beschaffenheit des Parasiten vollkommen klar. Das Beispiel ist um so lehrreicher, als Kreuzung hier überhaupt ausgeschlossen ist.

Besonderen Nachdruck möchte ich schliesslich auf exacte Versuche legen, welche einerseits die Fähigkeit der directen Anpassung, andererseits die Vererblichkeit erworbener Eigenschaften ergaben.

Eine grosse Zahl derartiger Versuche liegt auf dem Gebiete der Mykologie vor. Die Untersuchungen von PASTEUR[1]), ROUX[2]), CHAMBERLAND[3]), SCHOTTELIUS[4]), KOSSIAKOFF[5]), WASSERZUG[6]), LAURENT[7]) u. a. haben zweifellos ergeben, dass Bacteriaceen im Laufe der Generationen sich neuen Lebensbedingungen anpassen und Hand in Hand damit neue Eigenschaften annehmen können. RAY[8]) hat für *Sterigmatocystis* (*Aspergillus*) *alba* und andere Pilze die Fähigkeit der Anpassung an neue Nährsubstrate und die erbliche Constanz der angenommenen Eigenthümlichkeiten experimentell erwiesen und HUNGER und ERRERA[9]) haben in jüngster Zeit Analoges für *Aspergillus niger* gezeigt.

Doch auch für Cormophyten liegen bereits Versuchsergebnisse vor. Da sind zunächst die Erfahrungen betreffend unserer Getreidepflanzen zu erwähnen, welche wir den Untersuchungen SCHÜBELER's[10]), A. DE CANDOLLE's[11]), WITTMACK's[12]), SCHINDLER's[13]) u. a verdanken, welche zeigen, dass unsere Getreidearten, besonders Weizen

---

1) **Pasteur, Chamberland** et **Roux**, Comptes rendus. T. XCII.

2) **Roux**, Bactéridie charbonneuse asporogène. 1881. Ann. de l'Inst. **Pasteur**. T. IV, 1890, p. 25.

3) **Chamberland** et **Roux**, Comptes rendus. T. XCVI, 1883, p. 1088.

4) **Schottelius**, Biologische Untersuchungen über den *Micrococcus prodigiosus* **Kölliker**-Festschr. 1887.

5) **Kossiakoff**. De la propriété que possèdent les microbes de s'accomoder aux milieux antiseptiques. Ann. de l'Institut **Pasteur**. T. I, 1887, p. 465.

6) **Wasserzug**, Sur la formation de la matière colorante chez le *Bacillus pyocyaneus*. l. c. p. 590. — Variation de forme chez les Bactéries. l. c. p. 79. — Variation durables de la forme et de la fonction chez les bactéries. Ann. de l'Institut **Pasteur**. T. II, p. 155.

7) **Laurent**, E., Etude sur la variabilité du Bacille rouge de Kiel. Ann. de l'Institut **Pasteur**. T. IV. p. 465.

8) **Ray**, J., Variations des champignons inférieures sous l'influence du milieu. Revue gén. de Bot. T. IX. p. 193, 1897.

9) Vergl. Anm. 4 auf S. (186).

10) **Schübeler**, Die Pflanzenwelt Norwegens. I, S. 52.

11) A. **de Candolle**, Sur l'existence de races physiologiques dans les espèces végétales à l'état spontané. Arch. des sc. phys. et nat. de Genève. 1878.

12) **Wittmack**, L., Botanische Zeitung. 1876, S. 823. — Landwirthschaftl. Jahrb. Bd. X.

13) **Schindler**, F., Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Correlation. Berlin, 1893.

und Gerste, sich direct bezüglich der Zeit der individuellen Entwickelung den Verhältnissen des Culturortes anzupassen vermögen und die erworbenen Eigenthümlichkeiten bis zum Momente neuer Anpassung bewahren. Analoges hat CIESLAR[1] in einigen viel zu wenig bekannt gewordenen Abhandlungen für Forstgewächse, nämlich Waldbäume nachgewiesen. Er zeigte, dass Fichten und Lärchen in Hochlagen sich in Bezug auf ihren Gesammtaufbau den klimatischen Verhältnissen anpassen und diese erworbenen Eigenthümlichkeiten erblich festhalten. Zu ganz analogen Resultaten führen vergleichende Culturversuche, welche ich mit *Linum usitatissimum* im Wiener botanischen Garten und in zwei Stationen in den Centralalpen Tirols in Gang habe.

Die Fähigkeit der directen Anpassung ist vergleichbar irgend einer anderen Fähigkeit, auf einen gegebenen Reiz zu reagiren Bestimmte äussere Factoren rufen, sofern sie auf den Gesammtorganismus wirken, direct eine Umänderung der Organisation der Pflanze hervor, welche uns als eine zweckmässige Anpassung erscheint. Correlative Vorgänge werden weiterhin Gestaltveränderungen zur Folge haben. So weit unsere Erfahrungen reichen, können wir annehmen, dass durch directe Anpassung nichts absolut Neues entsteht, sondern insbesondere Steigerung oder Abschwächung schon vorhandener Anlagen eintritt.

Dabei dürfte denn auch Gebrauch oder Nichtgebrauch eines Organes eine Rolle spielen, auf den LAMARCK ein so grosses, wenn auch ein übertrieben grosses Gewicht legte. Wir wissen aus einer Reihe von Fällen, dass Nichtgebrauch eine Verkümmerung und schliesslich das vollständige Schwinden eines Organes zur Folge haben kann. BATALIN[2] hat den Nachweis erbracht, dass unser Roggen, der annuell oder bienn cultivirt wird, von einer perennen Art abstammt, deren Innovationssprosse allmählich vollkommen zur Verkümmerung gelangten, was natürlich eine ganz wesentliche morphologische Aenderung der Pflanze zur Folge hatte. Ganz ähnliches habe ich für *Phaseolus coccineus*[3] nachgewiesen. Die Stammpflanze unserer Feuerbohnen war zweifellos perenn, sie besass die Fähigkeit der Ausbildung eines rübenförmigen Rhizomes, der Erzeugung und Deponirung von Reservestoffen in demselben, der Verholzung der Basaltheile des Stengels u. s. w. Durch Nichtgebrauch sind diese Fähigkeiten und damit diese Organe bis auf gerade noch nachweisbare Reste reducirt worden.

---

[1] CIESLAR, A., Die Zuchtwahl in der Forstwirthschaft. Centralbl. für das gesammte Forstwesen. 1890. — Die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. A. a. O. 1895. — Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl. A. a. O 1899.

[2] BATALIN, A., Das Perenniren des Roggens. Acta horti Petrop. XI. 1890.

[3] WETTSTEIN, R. VON, Die Innovationsverhältnisse von *Phaseolus coccineus*. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1897. S. 424.

Ich habe im Vorstehenden den Versuch gemacht, in objectiver Weise und in Kürze zu prüfen, in wie fern die herrschenden Lehren bezüglich der Neubildung von Formen im Reiche der Organismen durch botanische Beobachtungen und Untersuchungen der letzten Jahrzehnte eine Stütze erfahren haben. Ich habe dabei absichtlich vermieden, den Versuch zu unternehmen, die constatirten Thatsachen theoretisch zu erklären und habe absichtlich auf die Verhältnisse auf zoologischem Gebiete keine Rücksicht genommen. Ersteres geschah in der Ueberzeugung, dass gerade das hier behandelte Arbeitsgebiet eine Zeit kritischer und nüchterner Beobachtung und Untersuchung bedarf, um zu dauernden theoretischen Resultaten zu gelangen; letzteres entsprang der Anschauung, dass wir um so beruhigter die Ergebnisse unserer Forschungen als richtig ansehen können, wenn diese, unabhängig auf dem Gebiete der Botanik und Zoologie durchgeführt, zu gleichen Ergebnissen führen. Die nothwendige Kürze dieser Ausführungen zwang mich, manches hier nur anzudeuten, was eine ausführliche Darlegung wünschenswerth erscheinen liesse; ich hoffe, auf den Gegenstand in nicht zu ferner Zeit eingehender zurückkommen zu können.

Fasse ich kurz die Ergebnisse meiner Darlegungen zusammen, so ergiebt sich, dass wir nicht in der Lage sind, alle Phänomene der Formneubildung im Pflanzenreiche auf dieselben Ursachen zurückzuführen. Von ganz anderen Momenten ist die Organisationshöhe einer Pflanze, sind deren Anpassungsmerkmale abhängig. Die Organisationshöhe ist auf innere Ursachen zurückzuführen; die Organisationsmerkmale können — so weit es uns bisher bekannt ist — durch Stabilisirung von Anpassungsmerkmalen, durch Kreuzung und insbesondere durch Heterogenese verändert werden; bei der Erwerbung von Anpassungsmerkmalen spielen Kreuzung und Heterogenese, insbesondere erstere eine mehr untergeordnete Rolle, hier sind äussere Factoren direct das Anregende, die Pflanze hat in höherem oder geringerem Grade die Fähigkeit, auf jene durch directe Anpassung zu reagiren. Das Gesagte gilt für den Naturzustand; im Zustande der Domestication tritt die künstliche Zuchtwahl als die Neubildung von Formen wesentlich förderndes Moment hinzu; im Naturzustande kann der Selection nur eine geringe und zumeist indirecte Bedeutung bei der Neubildung von Formen zugeschrieben werden, hier wirkt sie in der Regel nur in so fern, als sie das Lebensunfähige, das Ungeeignete austilgt.

2. Georg Klebs: Einige Ergebnisse der Fortpflanzungs-Physiologie.

Eingegangen am 14. October 1900.

Der Theil der Physiologie der sich mit der Fortpflanzung beschäftigt, beginnt erst jetzt sich reicher zu entwickeln, wenn auch mancherlei Anfänge in früherer Zeit hervorgetreten sind und namentlich SACHS in dieser Beziehung sehr anregend gewirkt hat. Will man in einem kurzen Ueberblick die Fortschritte darstellen, die in einem solchen Wissensgebiet gemacht worden sind, so wird man die Frage zu beantworten suchen, in welchem Umfange und mit welchem Grade von Berechtigung Gesetzmässigkeiten sich erkennen lassen, unter die sich die Fülle der Einzelthatsachen einordnen lässt. Die Regeln, welche für das Wachsthum gelten, sind aus den Beobachtungen an wenigen Pflanzen gewonnen worden, weil die Pflanzenspecies als solche von nebensächlicher Bedeutung erscheint. Bei der Fortpflanzung dagegen drängt sich zunächst die ungeheure Mannigfaltigkeit der Erscheinungen all zu sehr auf. Man fühlt sich durch den Gedanken bedrückt, dass eigentlich erst sehr viele Pflanzenspecies aus den niedersten bis höchsten Gruppen untersucht werden müssten, bevor man es wagen dürfte, allgemeinere Folgerungen zu ziehen. Und doch muss der Versuch gemacht werden, auch bei dem relativ spärlichen Material; selbst voreilige, ja später sich als irrthümlich erweisende Folgerungen können manche Anregungen ausstreuen.

Unter Fortpflanzung verstehe ich hier die Bildung von solchen sich loslösenden Keimen, die sich durch ihre Form und ihren Bau von den vegetativen Theilen unterscheiden. Die Vermehrung durch beliebige vegetative Stücke oder Organe fasse ich unter den Begriff des Wachsthums.

Die noch vor einiger Zeit von mir gestellte Grundfrage, wie weit lässt sich überhaupt die Fortpflanzung physiologisch behandeln, braucht heute nicht mehr ausführlich beantwortet zu werden. Es wird allgemein anerkannt sein, dass die Fortpflanzung jedes Gewächses in irgend welchem Grade von der Aussenwelt beeinflusst wird, dass überall sich Wege öffnen diese Abhängigkeit experimentell zu untersuchen. Ebenso klar liegt die nächste Aufgabe vor Augen: sie besteht darin, die sämmtlichen Bedingungen zu erkennen, die bei der Bildung der Fortpflanzungsorgane von der ersten Entstehung ab bis zu ihrer völligen Reife wirksam sind. Die Formen, in denen sich die Fortpflanzung der Species ausdrückt, beruhen auf den unerklärlichen erblichen Eigenschaften, die zunächst als gegeben anzunehmen sind. Aber diese gegebenen erblichen Anlagen können von der allerersten Regung ab nur zur Entfaltung gelangen in beständiger Abhängigkeit von der Aussenwelt.

Alle in der freien Natur wirkenden Kräfte beeinflussen die Fortpflanzung und können als ihre Bedingungen erscheinen, aber sie wirken in sehr verschiedenem Grade. Es liegt gerade eine wichtige Aufgabe darin, die verschiedenartige Bedeutung dieser Kräfte zu erforschen. Auf Grund meiner Erfahrungen an niederen Organismen habe ich (l. c. S. 5) drei Arten von äusseren Bedingungen der Fortpflanzung unterschieden:

1. die morphogenen Bedingungen, die unter allen Umständen für die Erregung des Fortpflanzungsprocesses wesentlich und als die nothwendigen, die Formbildung auslösenden Reize anzusehen sind;

2. die speciellen Bedingungen, die für sich allein nicht den Bildungsprocess veranlassen können, aber bei ihm zum Unterschiede von anderen Lebensprocessen nothwendig mitwirken;

3. die allgemeinen Bedingungen, die für die Fortpflanzung, wie für jeden anderen Lebensprocess wirksam sind.

Für eine Reihe von Pilzen und Algen lassen sich diese drei Arten von Bedingungen wohl unterscheiden. Für die Oosporenbildung von *Vaucheria* liegt der morphogene Reiz in der Entziehung gewisser Nährsalze; eine specielle Bedingung ist ein Licht von genügender Intensität; Temperatur, Sauerstoff, Feuchtigkeit sind allgemeine Bedingungen. Für die Oosporenbildung von *Saprolegnia* spielt die Entziehung organischer Nährstoffe die Rolle des auslösenden Reizes; das Wasser in flüssiger Form ist eine specielle Bedingung, während Temperatur, Sauerstoff etc. wieder als allgemeine Bedingungen wirken.

Schon bei den höheren Pilzen, bei denen neben der Wirkung einer Nahrungsänderung die des Luftlebens für die Fortpflanzung nöthig erscheint, kann man bei dem heutigen Stande des Wissens die morphogenen Reize nicht scharf erkennen. Noch weniger aussichtsreich würde es heute sein, den Versuch der Unterscheidung bei den höheren Pflanzen zu machen. Daher will ich für das Folgende die Frage nach den morphogenen Reizen bei Seite lassen und einfach alle für die Fortpflanzung charakteristischen Bedingungen als specielle bezeichnen. Bei den Phanerogamen liegen die Verhältnisse so verwickelt, dass kaum die ersten Griffe gethan sind, um aus dem Complex der Bedingungen die speciellen heraus zu lösen.

Die einzige genauer untersuchte Bedingung ist das Licht. Nach den Untersuchungen Vöchting's (93) bedürfen viele Phanerogamen zur Bildung der Blüthen ein Licht von genügender Intensität. Es gelang VÖCHTING *Mimulus Tilingii* mehrere Jahr hindurch in relativ schwachem Licht völlig steril zu erhalten, genau wie ich (92) es für *Vaucheria repens* erreicht hatte. Alge und Phanerogame verhalten sich also dem Lichte gegenüber auffallend gleich. Für *Vaucheria* wies ich (96 S. 103) nach, dass das Licht nach zwei Richtungen für den Fortpflanzungsprocess Bedeutung hat: einmal dient es als eine allgemeine Bedingung, insofern erst durch seine Vermittelung die nöthige Nahrung herbeigeschafft wird. Zweitens aber ist ein Licht von höherer Intensität als specielle Bedingung nothwendig, da es besondere chemische Processe veranlassen muss, die die Bildung der Oogonien erst ermöglichen. Höchst wahrscheinlich wirkt das Licht auch bei den höheren Pflanzen in beiden Beziehungen. Schon SACHS (64 S. 230) hat auf Grund seiner älteren Versuche diese verschiedenartigen Wirkungen des Lichtes richtig vermuthet; ihm verdankt man vor allem den wichtigen Nachweis, dass die Blüthen alles das, was für die Blüthenbildung nöthig ist, erzeugen, in Folge dessen das Licht nur auf die Blätter wirken muss, während die Blüthen selbst sich im Dunkeln auszubilden vermögen. Die besonderen Blüthenstoffe, wie SACHS sie nennt, würden gemäss den Versuchen von VÖCHTING eine relativ höhere Lichtintensität erfordern, ebenso wie es die Bildungsprocesse der Oogonien von *Vaucheria* verlangen. SACHS, der die Bedeutung der Lichtintensität nicht in richtigem Masse erkannte, schrieb vielmehr den ultravioletten Strahlen die Rolle zu, die speciellen Wirkungen für die Blüthen auszuüben. Er stützte sich auf die bekannten Versuche, bei denen Pflanzen hinter einer Chininlösung, die die ultravioletten Strahlen absorbirt, an der Blüthenbildung behindert sind (SACHS 87). C. DE CANDOLLE (92) hat die Versuche wiederholt und ähnliche Resultate erhalten. Als ich (93, S. 655, vergl. auch 96, S. 110) den Einfluss der ultravioletten Strahlen auf die Oogonienbildung untersuchte, liess sich keine Wirkung nachweisen. Für die Entstehung der Archegonien an Farnprothallien, die auch vom Lichte abhängig sind (KLEBS 93, S. 652), haben die betreffenden Lichtstrahlen nach den Untersuchungen von HEIM (96, S. 354) ebenso wenig irgend eine Bedeutung. Nicht minder gleichgültig sind die Strahlen für die vom Licht abhängige Bildung der Sporangien von *Pilobolus* (GRÄNTZ 98, S. 19).

Ich halte nun nach neueren eigenen Untersuchungen, besonders mit *Lobelia* die Behauptung von SACHS mindestens für unerwiesen, sie ist wahrscheinlich auch für die höheren Pflanzen unrichtig. SACHS, wie auch DE CANDOLLE, haben bei ihren Versuchen eine Fehlerquelle nicht genügend beachtet; die Chininlösung bräunt sich bei hellerem Licht relativ schnell, so dass weniger Licht als bei den Controllversuchen mit reinem Wasser zu den Pflanzen gelangt. Das Unterbleiben der Blüthenbildung hinter der Chininlösung oder der noch schneller sich verfärbenden Aesculinlösung war höchst wahrscheinlich nur eine Folge des zu sehr geschwächten Lichtes. Sorgt man für rechtzeitige Erneuerung der Chininlösung, und gewährt man den Versuchspflanzen helles Licht, so bilden sich auch hinter einer Chininlösung normale Blüthen aus.

Die Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung ist aber in Wirklichkeit noch viel mannigfaltiger, weil von ihm andere Lebensprocesse beeinflusst werden, die wieder ihrerseits mit der Fortpflanzung zusammenhängen. So wirkt das Licht energisch auf die Transpiration ein, die nach meiner Ansicht für die Fortpflanzung vieler Gewächse eine hervorragende Bedeutung hat. Diese Beziehung der Transpiration zur Blüthenbildung macht die vielfach beobachtete Thatsache verständlich, dass eine sehr feuchte Luft die Blüthenbildung beschränkt (vergl. MÖBIUS 97, S. 113). Für die höheren Pilze, die nur in der Luft ihre Fortpflanzungsorgane ausbilden, suchte ich nachzuweisen, das die Luft nur deshalb so nothwendig mitwirkt, weil in ihr eine Transpiration möglich ist. Wenn auch mit dem Uebergange aus einem flüssigen Medium in Luft noch mancherlei andere Veränderungen verbunden sind, die möglicher Weise der Fortpflanzung förderlich sind, so sprechen eine Reihe Thatsachen für die wesentliche Rolle der Transpiration. Doch diese Wirkung beschränkt sich nicht auf die Pilze, sondern sie gilt auch für viele Phanerogamen. Allerdings ist das Verhältniss der Blüthenbildung zur Luft und damit zur Transpiration von mannigfacher Art. Es giebt Phanerogamen, die ihre Blüthen im Wasser ausbilden, wie z. B. *Najas*, *Ceratophyllum*, es giebt andere, die ihre Blüthen im Wasser anlegen, aber erst in der Luft völlig entfalten, wie die Nymphaeen. Doch die grosse Mehrzahl hängt in ihrer Fortpflanzung nothwendig von dem Einfluss der Luft ab. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung gewisse Sumpfpflanzen, wie *Myosotis palustris*, *Mentha aquatica*, *Gratiola officinalis*, die sehr wohl noch im Wasser zu wachsen vermögen, aber neue Blüthen darin nicht bilden können. Schon angelegte Blüthenknospen können sich im Wasser entfalten. Gerade für solche Pflanzen lässt sich der Nachweis führen, dass die Transpiration in der Luft innerhalb gewisser Grenzen für die Blüthenbildung nothwendig ist. Denn wie meine Versuche zeigen, wird dieser Process in einer möglichst feucht gesättigten Luft gänzlich unterdrückt und zwar bei einem Licht, das zur Blüthenbildung völlig ausreicht. Bei den verschiedensten Pflanzen lässt sich der ausserordentlich günstige Einfluss einer gewissen Transpiration beobachten. Selbst bei Pflanzen, die wie *Lobelia Erinus* in einer relativ sehr feuchten Luft noch zur Blüthe kommen, bleibt die Intensität des Processes sehr beschränkt im Vergleich zu Pflanzen, die stärker transpiriren dürfen. Damit stimmen auch die Resultate überein, die GAIN angestellt hat (citirt nach MÖBIUS 1897, S. 129). Bei vergleichenden Experimenten mit

trocknem Boden und feuchter Luft,
feuchtem Boden und feuchter Luft,
trocknem Boden und trockner Luft,
feuchtem Boden und trockner Luft,

ergab sich folgende Reihenfolge, vom begünstigenden zum hemmenden Einfluss auf das Blühen: trockne Luft sehr günstig, feuchter Boden günstig, trockner Boden ungünstig, feuchte Luft sehr ungünstig.

Eine lebhafte Wasseraufnahme durch die Wurzeln gehört zu den allgemeinen Bedingungen, eine lebhafte Transpiration in relativ trockner Luft zu den speciellen Bedingungen der Blüthenbildung. Da nun in der freien Natur das Licht eines der mächtigsten Förderungsmittel der Transpiration ist, so hat es auch in dieser Beziehung einen wichtigen Einfluss auf die Blüthenbildung.

Im letzten Grunde wird bei den Phanerogamen, wie bei den Kryptogamen eine Aenderung in der Ernährung für die Erregung des Fortpflanzungsprocesses entscheidend sein. Licht, Transpiration etc. sind als specielle Bedingungen für den Process so bedeutungsvoll, weil sie bei dieser Nahrungsänderung mitwirken. Bei den Pilzen, deren gesammte Ernährung in den Versuchen hergestellt werden kann, tritt die Bedeutung einer Nahrungsänderung als morphogener Reiz klar hervor (vergl. meine Darlegung 00, l. A., S. 12). Im normalen Verlauf der Dinge ist es das vegetative Mycelium, das durch seine Lebensthätigkeit die chemische Zusammensetzung des Substrates verändert und dadurch sich selbst nöthigt zur Fortpflanzung überzugehen. Man kann aber diese Nahrungsänderung sehr leicht künstlich beschleunigen und damit auch die Fortpflanzung rasch veranlassen. Würden phanerogame Saprophyten sich leicht cultiviren lassen, so würde man auch bei ihnen das gleiche Verhalten, wie bei den Pilzen nachweisen können. Bei allen grünen Pflanzen dagegen lässt sich das Experiment nicht mehr in so klarer Form durchführen, weil nur der Theil der Ernährung, der mit der Zufuhr anorganischer Nährsalze zusammenhängt, leicht zugänglich ist. Die Bildung der organischen Substanz, soweit sie vom Licht abhängig ist, bietet aber sehr grosse Schwierigkeiten dar, weil der eigentliche Ernährungsprocess sich nicht scharf von anderen durch das Licht veranlassten chemischen Veränderungen trennen lässt. Nun lehren bereits die Erfahrungen gerade mit den Nährsalzen, wie eine Nahrungsänderung in Folge der Entziehung von Nährsalzen zum wesentlichen Anlass für die Bildung der Fortpflanzungsorgane werden kann.

Meine Untersuchungen beweisen dies für die geschlechtliche Fortpflanzung von *Vaucheria*, *Oedogonium* und *Chlamydomonas*. Im Princip werden sich viele Phanerogamen diesen niederen Pflanzen ähnlich verhalten. Dafür sprechen die bekannten Erfahrungen der Obstzüchter, nach denen die Blüthenbildung durch Wurzelschnitt, Ringelung und ähnliche Methoden sehr befördert wird, die alle darauf hinauslaufen, die Zufuhr der Nährsalze vom Boden aus zu beschränken. Aber bei dem Mangel an eingehenden Untersuchungen in allen diesen Fragen kann man vorläufig wenig über allgemeine Vermuthungen hinaus kommen.

Während das Licht sowohl als allgemeine, wie als specielle Bedingung bei der Fortpflanzung thätig ist, tragen andere äussere Factoren ausschliesslicher den Charakter allgemeiner Bedingungen. Das gilt besonders von der Temperatur. Wenn auch in einzelnen Fällen durch Temperaturschwankungen Fortpflanzungsprocesse ausgelöst werden können, so sprechen doch die Untersuchungen bei den verschiedenartigsten niederen Organismen dafür, dass eine um das Optimum schwankende Temperatur keinen entscheidenden Einfluss bei der Erregung des Processes ausübt. Dagegen ist die optimale Temperatur durch ihre Wirkung auf den ganzen Verlauf der einmal erregten Fortpflanzung ein ausgezeichnetes Mittel den Process sicher, in kurzer Zeit und mit grösster Intensität herbei zu führen.

Die allgemeinen Bedingungen Temperatur, Sauerstoff, Nahrung, Wasser sind für die Fortpflanzung in erster Linie deshalb wesentlich, weil sie erst den Organismus in den gesunden Zustand versetzen, in welchem die Fortpflanzung durch die speciellen Bedingungen veranlasst werden kann. Für jede dieser allgemeinen Bedingungen giebt es ein Optimum des Wirkungsgrades, und wenn von allen dieses Optimum erreicht ist, so befindet sich der Organismus im höchsten Reizzustand für die Erregung der Fortpflanzung. Es ist ein dringendes Bedürfniss diese allgemeinen Bedingungen in ihrem Einfluss auf die Fortpflanzung zu untersuchen.

Die Unterscheidung der speciellen und allgemeinen Bedingungen der Fortpflanzung hängt auf's Engste mit einer anderen wichtigen Seite des ganzen Problems zusammen, nämlich mit der Frage nach dem Verhältniss von Wachsthum und Fortpflanzung. Dieses Verhältniss, das bisher als eine nicht näher erklärbare Correlationserscheinung aufgefasst wurde, lässt sich doch von rein physiologischen Gesichtspunkten klarer darstellen. Die Voraussetzung für ein richtiges Verständniss liegt in der Anerkennung des Satzes, dass Wachsthum und Fortpflanzung Lebensprocesse sind, die auf verschiedenen Bedingungen beruhen. Die speciellen Bedingungen sind gerade die charakteristischen Merkmale der Fortpflanzung zum Unterschiede vom vegetativen Wachsthum, das durch andere Bedingungen resp. durch andere Combinationen der gleichen Bedingungen ausgezeichnet ist. Daher beobachtet man, dass die für die Fortpflanzung wesentlichen Bedingungen eine Hemmung des Wachsthums herbeiführen; diese kann je nach der Pflanzenspecies, je nach sonstigen Umständen bald nur local, bald allgemein, bald in schwächerem, bald in stärkerem Grade eintreten. Nun muss man aber weiter folgern: so lange die für das Wachsthum charakteristischen Bedingungen herrschen, kann eine Fortpflanzung überhaupt nie eintreten. Diese Folgerung trägt den Stempel einer allgemeinen Gewissheit an sich. Es fragt sich immer nur, wie weit ist es praktisch möglich, alle Wachsthumsbedingungen zu erkennen, und im Experiment willkürlich herzustellen. Für gewisse niedere Organismen, Algen, Pilze, Myxomyceten habe ich ein der Folgerung entsprechendes Verhalten nachgewiesen. Sie wachsen Monate, Jahre hindurch ununterbrochen weiter, so lange die für sie günstigen Wachsthumsbedingungen erhalten bleiben; sie lassen sich in jedem Augenblick zur Fortpflanzung zwingen, wenn die dafür nöthigen Bedingungen geschaffen werden. In vielen anderen Fällen ist der praktische Nachweis sehr schwierig oder bisher unmöglich; das gilt besonders für die Phanerogamen, bei denen es wenigstens in unserem nordischen Klima nicht gelingt, die Wachsthumsbedingungen sehr lange Zeit in günstigem Grade constant zu erhalten. Ebenso wenig kann man lange Zeit hindurch die für die Blüthenbildung günstigen Bedingungen herbeiführen, und es bleibt in Folge dessen immer der Einwand offen, dass das Fehlen der Fortpflanzung eher auf hemmenden Einflüssen der Aussenwelt beruhe, als auf dem beständigen Fortschreiten des Wachsthums. Aber der Versuch muss und wird gelingen, und zu dieser Hoffnung berechtigt auch das Resultat eines von mir angestellten Versuches mit *Moehringia*, der allerdings ursprünglich von einem anderen Gesichtspunkte aus unternommen wurde. *Moehringia trinervia* ist der Typus der sogenannten einjährigen Pflanzen; in wenigen Wochen spielt sich ihr Leben ab, von der Keimung bis zur Fruchtbildung und dem schnell darauf folgenden Tode. Die Vegetationspunkte des Haupt- und Nebenstengels beschliessen nach einigem Wachsthum ihr Dasein, indem sie in der Bildung einer Blüthe aufgehen; sie zeichnen sich daher durch ein eng begrenztes Wachsthum aus. Die Frage, die ich mir stellte, ging dahin: Ist dieses eng begrenzte Wachsthum eine auf inneren Gründen beruhende specifische und unveränderliche Eigenschaft der *Moehringia*-Vegetationspunkte, oder ist es vielleicht nur eine Folge der durch andere Einflüsse veranlassten Blüthenbildung? Wenn ersteres der Fall wäre, so müssten die Vegetationspunkte entweder Blüthen bilden, oder wenn das nicht möglich ist, absterben. In Wirklichkeit brauchen sie weder das eine, noch das andere zu thun, sondern sie können unbegrenzt weiter wachsen. Seit $1^1/_2$ Jahren halte ich die Pflanzen in ununterbrochenem vegetativen Wachsthum, indem ich wenigstens während des Sommers für sehr günstige Wachsthumsbedingungen sorge und von Zeit zu Zeit die oberen Triebe als Stecklinge in frische Erde versetze. Unter diesen Umständen können die Vegetationspunkte ihre eigentliche Aufgabe, Blüthen zu bilden, nicht erfüllen; das beständige Wachsthum lässt die Fortpflanzung nicht zu.

Sehr geeignete Beispiele für die Untersuchung der vorliegenden Frage werden Wasserpflanzen sein, die unter natürlichen Verhältnissen oft ganz steril bleiben. Wie GOEBEL (1893, S. 371) hervorhebt, hemmt die üppige Entwickelung der Vegetationsorgane in vielen Fällen die Blüthenbildung solcher Gewächse. Von meinem Standpunkte aus würde ich sagen: die Pflanzen finden im Wasser beständig so günstige Wachsthumbedingungen, dass eine Fortpflanzung nicht eintreten kann. Aber thatsächlich kennen wir die Ursachen der häufigen Sterilität vieler Wasserpflanzen noch nicht, es könnten sehr wohl besondere, die Blüthenbildung hemmende Einflüsse die Hauptrolle spielen: erst planmässig angestellte Versuche können darüber entscheiden.

Eine solche Hemmung der Fortpflanzung kann auf sehr verschiedene Weise zu Stande kommen. Sobald nur eine ihrer speciellen Bedingungen nicht in richtigem Grade mitwirkt, kann der Bildungsprocess nicht erfolgen. So hemmt ein zu schwaches Licht oder eine zu geringe Transpiration die Blüthenbildung. In solchen Fällen geht das Wachsthum ununterbrochen weiter und erscheint dann kräftiger und üppiger als bei sonst gleichen, aber blühenden Pflanzen. Da demnach Wachsthum erfolgt, wenn an und für sich Fortpflanzung herrschen sollte, so erkennen wir daraus, dass die Fortpflanzungsbedingungen nicht direct das Wachsthum hemmen. Sie thuen es nur deshalb, weil der einmal erregte Fortpflanzungsprocess die vorhandenen Nährstoffe in Beschlag nimmt. Kommt es nun nicht zur Fortpflanzung, so bleiben die Nährstoffe frei zur Verfügung. Dazu kommt noch, dass das Wachsthum allen Bedingungen gegenüber weniger empfindlich und anspruchsvoll ist als die Fortpflanzung. Aus meinen Beobachtungen über den Einfluss der allgemeinen Bedingungen von Qualität, Quantität, Concentration der Nahrung, Wassergehalt, Temperatur, Sauerstoff habe ich (00, S. 86) folgende Regel abgeleitet: Wachsthum und Fortpflanzung unterscheiden sich auch dadurch, dass die Wirkungsgrenzen der allgemeinen Lebensbedingungen, Temperatur, Sauerstoff u. s. w. für die Fortpflanzung enger gezogen sind als für das Wachsthum. Deshalb kann Wachsthum noch stattfinden, wenn die Fortpflanzung durch eine zu starke oder zu schwache Wirkung irgend einer der Bedingungen gehemmt ist.

Besonders deutlich tritt die Geltung dieser Regel im Verhältniss der beiden Functionen zur Temperatur entgegen: das Temperaturmaximum für die Fortpflanzung liegt tiefer als für das Wachsthum, das Minimum für die Fortpflanzung höher als für das Wachsthum.

Wenn demgemäss auch alle speciellen Bedingungen der Fortpflanzung vorhanden sind, so ist diese dennoch gehemmt, sobald der Wirkungsgrad nur einer der allgemeinen Bedingungen über die gesetzten Grenzen hinausgeht. Da das Wachsthum sich in weiteren Grenzen bewegt, kann dieses in solchen Fällen ruhig weiter gehen. In Folge der Geltung dieser Regel gewinnt man sehr verschiedene Mittel die Fortpflanzung zu verhindern und das Wachsthum an ihre Stelle zu setzen.

Die Frage, ob auch bei den höheren Pflanzen die Regel gilt, lässt sich wegen des Mangels eingehender Untersuchungen nicht sicher beantworten, ich halte es allerdings für höchst wahrscheinlich. Ich erinnere an die oft citirte Beobachtung, nach der unsere Getreidearten in tropischen Gegenden nicht zur Blüthe kommen, sondern nur vegetiren sollen. SACHS (60, S. 75) meinte bei Erwähnung dieser Thatsache, wie merkwürdig es sei, dass das Temperaturmaximum für die eigentlichen Vegetationsprocesse höher liege als für die Ausbildung der Blüthen. SACHS ahnte noch nicht, dass es sich hierbei um eine allgemeiner geltende Regel handelt. Auch andere gelegentliche Beobachtungen, nach denen beim Treiben von Knollen und Zwiebeln eine zu hohe Temperatur die Blüthenbildung unterdrückt, sprechen für die Richtigkeit der Regel. Aber der eigentliche Nachweis ist erst zu führen.

Aus allen diesen Betrachtungen folgere ich:

Wachsthum und Fortpflanzung unterscheiden sich durch ihre speciellen Bedingungen und durch das Verhältniss zu den gemeinsamen allgemeinen Bedingungen. Befindet sich eine Pflanze in dem Zustande, wo sie überhaupt sich fortzupflanzen vermag, so entscheidet die jeweilig vorhandene Combination äusserer Bedingungen, ob Wachsthum oder Fortpflanzung eintritt.

Der fortpflanzungsfähige oder blühreife Zustand bedarf aber noch einer näheren Erörterung. In der freien Natur schreitet jede Pflanze wie Alge, Pilz, Farnkraut oder Phanerogame zur Fortpflanzung, nachdem sie vorher bald kürzere, bald längere Zeit gewachsen ist. Dieser Zustand des blühreifen Alters scheint ein nothwendiges Product der Entwickelung und als solches dem Experiment wenig zugänglich zu sein. Doch steht die Frage dem Versuche offen, wie weit dieses Alter einerseits durch die specifischen Anlagen, andererseits durch den Einfluss der Aussenwelt bedingt ist. Bei den niederen Organismen lässt sich der Frage näher treten, unter ihnen giebt es solche, bei denen das Alter nicht in Betracht kommt. Die Fäden einer Alge wie *Vaucheria*, eines Pilzes wie *Saprolegnia*, das Plasmodium von *Didymium* wachsen, wie wir wissen, beliebig lange weiter, ohne von selbst zur Fortpflanzung zu kommen. Jedes Fadenstück der *Vaucheria* oder *Saprolegnia*, jedes kleine Plasmodiumstück lässt sich sofort zur Fruchtbildung bringen. Vorausgesetzt ist dabei nur, dass in dem Thallusstück eine gewisse Menge Nahrungssubstanz vorhanden sein muss. Die höheren Pilze verhalten sich im Princip gleich; nur muss die für die Fortpflanzung unbedingt nöthige Nahrungsmenge (das Minimum) relativ grösser sein als bei den einfachen Formen. Deshalb muss der Pilz, wenn man von einer Spore ausgeht, erst einige Zeit günstige Ernährungsbedingungen vorfinden, um die nöthige Nahrung in sich aufzuspeichern. Da diese Bedingungen zugleich Wachsthum hervorrufen, so muss dieses daneben erfolgen; wir besitzen bisher kein Mittel, einen Thallus kräftig zu ernähren, ohne ihn wachsen zu lassen. Sobald das Nahrungsminimum erreicht ist, so ist auch Fortpflanzung möglich, gleich, ob nachher noch längere oder kürzere Zeit Wachsthum herrscht. Die längere Ernährungszeit, damit auch die längere Wachsthumszeit haben dagegen in einer anderen Beziehung sehr wohl eine Bedeutung für die Fortpflanzung; denn je mehr Nahrung im vegetativen Theil angesammelt ist, um so intensiver kann der Process vor sich gehen.

Für die höheren Pflanzen muss die gleiche Frage gestellt werden, und es ist wahrscheinlich, dass auch die Antwort in entsprechender Weise lauten wird. Der blühreife Alterszustand vieler Phanerogamen wird mehr durch die Ernährungszeit als durch das vorhergehende Wachsthum bedingt. Gelegentliche Beobachtungen zeigen, wie die Blüthen bei Pflanzen in jugendlichem Alter auftreten. So finde ich bei MÖBIUS (97, S. 89) die Mittheilung, dass 1—3jährige Eichen blühend beobachtet worden sind, während die Pflanze normaler Weise erst im 60.—80. Lebensjahre zur Blüthe kommt. So wie man planmässig vorgehen wird, so wird man bei den verschiedensten Pflanzen ein solch frühes Blühen veranlassen können. Die Blüthen vermögen sich erst zu bilden, wenn das für sie nöthige Nahrungsminimum erreicht ist, und die einzelnen Arten werden sich darin sehr verschieden verhalten. Aber von der Aussenwelt hängt es ab, wie schnell dieses Minimum erreicht wird und von welchem Zeitpunkt ab nach Ueberschreitung des Minimums das Wachsthum durch die Fortpflanzung ersetzt wird.

In den bisherigen Erörterungen habe ich hauptsächlich das Entstehen der Fortpflanzungsorgane berücksichtigt. Eine neue Seite des Problems öffnet sich, wenn man die Einwirkung der äusseren Bedingungen während der Entwickelung der Organe und die damit verbundenen Formveränderungen beobachtet. Die Fortpflanzungsorgane der Pilze, z. B. die Conidienträger, sind sehr empfindlich und antworten auf kleine Veränderungen der Bedingungen mit Aenderungen der Gestalt. Meine eigenen Studien ebenso wie die Arbeiten von BACHMANN, RACIBORSKI, WERNER, RAY u. a. geben lehrreiche Beispiele dafür ab. Auch bei den höheren Pflanzen lässt sich die Form der Blüthen durch äussere Einflüsse verändern, wie aus den interessanten Arbeiten VÖCHTING's hervorgeht. In schwachem Licht nimmt bei verschiedenen Pflanzen die Grösse der Blumenkrone ab; es entstehen schliesslich kleistogame Blüthen (VÖCHTING 93. S. 38). Bei *Linaria vulgaris* bewirkt schwaches Licht nicht bloss einfache Hemmungsbildungen, sondern veranlasst auffallende Gestaltabweichungen (VÖCHTING 98, S. 79), und VÖCHTING giebt in der letzten Arbeit an, dass er mit Hülfe neuer Culturmethoden mannigfache Blüthenanomalien hervorgerufen habe. Die Fortpflanzungsorgane der niedersten bis höchsten Pflanzen lassen sich demnach in ihrer Gestaltung durch die Aussenwelt beeinflussen.

Das Verhältniss der äusseren Bedingungen zu den Formabweichungen ist aber in anderer Weise aufzufassen, als es für die erste Bildung der Organe anzunehmen ist. Eine bestimmte Formabweichung, z. B. der sympodiale Aufbau der Conidienträger an Stelle des racemösen bei *Mucor* oder die Veränderung der Grösse der Organe wird nicht durch einen bestimmten als specifisch zu bezeichnenden Einfluss der Aussenwelt veranlasst, vielmehr kann die gleiche Formabweichung durch verschiedenartige Einflüsse bewirkt werden, z. B. durch zu hohe Temperatur, zu concentrirte Nahrung u. s. w. Für die Blüthenpflanzen wird man, wie die Erörterungen VÖCHTING's (98, S. 83) lehren, zu einer entsprechenden Auffassung geführt. In der That konnte ich nachweisen, dass die Grösse der Blumenkrone von *Myosotis palustris* nicht bloss durch schwaches Licht, sondern ebenso durch zu feuchte Luft oder durch zu starke Nährlösung verändert wird. Wenn einmal das Fortpflanzungsorgan im Entstehen begriffen ist und abweichende Einflüsse während der Ausbildung sich geltend machen, so tritt ein Schwanken der Form ein, innerhalb gewisser Grenzen und in einer mehr durch die specifische Anlage als durch die Art der Bedingung bestimmten Weise. Dabei können später sehr wohl solche Formabweichungen entdeckt werden, die nur durch ganz specielle äussere Einwirkungen hervorzurufen sind.

An die im Vorhergehenden besprochenen Aufgaben der Fortpflanzungsphysiologie knüpfen sich noch eine Menge anderer Fragen an, wie z. B. nach den Bedingungen der verschiedenen Fortpflanzungsweisen bei der gleichen Pflanze, ihrem Verhältniss zu einander, wie zum Wachsthum. Diese Fragen sind für Thallophyten, Bryophyten und Pteridophyten von Bedeutung, während sie bei den Phanerogamen sehr zurücktreten, bei denen die geschlechtliche Art der Fortpflanzung allein vorherrscht. Sie umfasst eines der grössten und wichtigsten Probleme, weil es bei ihr nicht bloss auf die Bildung von Keimen an und für sich ankommt, sondern weil mit der Vereinigung zweier Geschlechter noch ganz andere, bisher räthselhafte Erscheinungen verbunden sind. Jeder neue Angriffspunkt, um dem Problem irgend wie näher zu rücken, beansprucht erhöhtes Interesse, und in dieser

Beziehung verdienen einige neue Untersuchungen besondere Beachtung. Die eine Reihe von Arbeiten betrifft die Parthenogenesis. Für eine Anzahl niederer Organismen ist die Vereinigung der Geschlechtszellen, wie ich nachgewiesen habe, nur facultativ; es gelingt leicht und sicher mit Hülfe äusserer Einwirkungen künstliche Parthenogenesis herbeizuführen. Bei einer beträchtlich höher stehenden Pflanze der Gattung *Marsilia* hat NATHANSOHN (00) in neuester Zeit Parthenogenesis durch Einwirkung höherer Temperatur erreicht. Bei den Phanerogamen erscheint die Schwierigkeit zu gross, direct auf die im Embryosack versteckte Eizelle einzuwirken, so dass ähnliche Versuche mit Erfolg nicht angestellt worden sind. Dass aber die Hoffnung nicht zu kühn ist, in der Zukunft eine künstliche Parthenogenesis auch bei höheren Pflanzen zu bewirken, dafür sprechen die Untersuchungen bei Thieren. Zuerst gelang es LOEB (98) bei einem Seeigel die parthenogenetische Entwickelung der Eier bis zur Bildung eines Pluteus zu erreichen, indem er die Eier eine Zeit lang in Chlormagnesiumlösung versetzte. Eine deutliche Furchung unbefruchteter Seeigeleier hat in neuester Zeit WINKLER (00) sogar durch Einwirkung des Spermaextractes erhalten.

Wie bei den vorhin besprochenen Bildungsabweichungen sind auch bei der Parthenogenesis die äusseren Bedingungen nicht als specifisch wirksame Reize aufzufassen. Die gleiche Parthenogenesis kann z. B. bei *Protosiphon* durch hohe Temperatur wie durch Salzlösung, bei *Sporodinia* durch alle möglichen Mittel veranlasst werden. Die Eizelle hat von vorn herein die Fähigkeit, sich zu einem neuen Organismus zu entwickeln, wie eine andere wachsthumfähige Zelle, es fehlt ihr nicht ein besonderer Stoff oder eine besondere Kraft, welcher Mangel durch das Eindringen des Spermatozoons gedeckt wird. Dagegen bedürfen die Eizellen eines von aussen kommenden Anstosses, der die innere Entwickelung auslöst. Solche Anstösse können, abgesehen von Spermatozoen, noch durch andere äussere Einflüsse gegeben werden. Aber nur durch das Spermatozoon kann das Wesentliche einer geschlechtlichen Befruchtung erreicht werden, und dies wird um so schärfer und klarer hervortreten, je mehr man erkennt, dass die Eizelle als solche für sich allein entwickelungsfähig ist.

Nach einer ganz anderen Richtung werden unsere Kenntnisse durch die Beobachtungen erweitert, welche sich auf die Entstehung des Endosperms durch eine Art Befruchtung beziehen. Es ist das grosse Verdienst von NAWASCHIN (98; 00, S. 224) zuerst für Liliaceen, Ranunculaceen und Compositen dafür den Nachweis geführt zu haben, der auch durch GUIGNARD (99, S. 129) bestätigt wurde. Der zweite generative Zellkern im Pollenschlauch vereinigt sich mit dem Embryosackkern; es liegt, wie NAWASCHIN hervorhebt, zunächst kein Grund dagegen vor, diese Vereinigung als einen der Eibefruchtung ähnlichen Process aufzufassen. Indessen muss man dabei die Frage nach der phylogenetischen Herleitung des Vorganges von der Frage nach seiner Bedeutung in der Ontogenese zu trennen suchen. In Bezug auf die erste Frage wird die Antwort lauten: die Befruchtung des Embryosackkernes ist ursprünglich ein der Eibefruchtung homologer Process. Nach den bekannten Darlegungen STRASBURGER's ist der secundäre Embryosack doch ein naher Verwandter des Eikernes; seine Vereinigung mit dem zweiten Pollenkern war ursprünglich die Befruchtung eines dem Eikern homologen Kernes; werden doch bei Gymnospermen im Embryosack mehrere Eikerne resp. Eizellen befruchtet. Aber bei den heutigen Angiospermen hat sich diese Befruchtung eines zweiten Eikernes zu dem speciellen Zwecke der Endospermbildung umgestaltet. Die Entstehung des secundären Embryosackkernes durch Vereinigung zweier Kerne zeigt deutlich genug, dass er nicht mehr dem Eikern völlig homolog ist, dass deshalb seine Befruchtung einen anderen Charakter trägt, als die eigentliche Eibefruchtung (vgl. auch GUIGNARD, 00, S. 377). Möglicherweise wird die weitere Verfolgung der ganzen Frage verschiedene Uebergangsformen aufdecken, vielleicht auch solche Fälle kennen lehren, in denen eine Vereinigung der beiden Embryosackkerne nicht existirt und nur der eine von dem Pollenkerne befruchtet wird. Ueberhaupt ein Fehlen dieser Befruchtung scheint nach NAWASCHIN bei den Orchideen vorzukommen.

Diese höchst interessante Thatsache von der Befruchtung des Embryosackes für die Endospermbildung erklärt mit einem Male die bisher sehr unverständlichen Beobachtungen über den directen Einfluss des fremden Pollens auf den Samen, Erscheinungen, die als Xenien bezeichnet worden sind. Die älteren Angaben über das Vorkommen dieser Xenien, die KÖRNICKE, VILMORIN u. A. gemacht haben, sind gleichzeitig durch die Experimente von de VRIES (00, S. 129) und CORRENS (99, S. 419) bestätigt und erweitert worden. Beide Forscher, die bei ihren Versuchen verschiedene Maissorten bastardirten, haben auch sofort die NAWASCHIN-sche Entdeckung zur Erklärung herangezogen. Aus den Versuchen von DE VRIES und CORRENS geht hervor, dass bei der Bastardirung zweier Maissorten der Einfluss des fremden Pollens sich auf die Farbe und die chemische Beschaffenheit des Endosperms erstreckt, während Grösse und Gestalt des Kornes und des Endosperms unverändert bleiben. CORRENS hebt hervor, wie eine Beeinflussung alles dessen, was ausserhalb des Endosperms liegt, nie beobachtet werden konnte, und er meint, dass die Angaben über eine Beeinflussung der Samenschale sehr fraglich seien. Auch TSCHERMAK (00, S. 47) konnte bei seinen Bastardirungsversuchen mit Erbsensorten keinen sicheren Beweis für solche Einflüsse liefern, wenn er auch eher die Sache für möglich hält. In der That wird man an die Möglichkeit denken und die Aufmerksamkeit gerade auf diesen Punkt richten. Denn bei normaler Ausbildung der Frucht geht doch von der befruchteten Eizelle irgend ein Reiz aus, der in vielen Fällen erst die Weiterentwickelung der Samen und der ganzen Frucht veranlasst. So könnte von der bastardirten Eizelle ein veränderter Reiz ausgehen, der die Wirkungen des fremden Pollens auch auf die Samenschale oder sogar auf die Frucht übermittelt. Wir stehen hier vor einer Frage von ganz principieller Bedeutung. Die Beobachtungen NAWASCHIN's, die Versuche von de VRIES und CORRENS bestätigen die herrschende Anschauung, dass eine Uebertragung vererblicher Eigenschaften nur durch eine directe Vermischung von lebenden Zellsubstanzen (Zellkern und Protoplasma) möglich ist. Wenn es gelänge, eine Beeinflussung der Samenschale oder der Frucht durch den fremden Pollen herbeizuführen, so würde die allgemeine Gültigkeit dieser Anschauung beseitigt und dem Gedanken Raum geschafft werden, dass eine solche Uebertragung auch durch Vermittelung flüssiger diffusionsfähiger Substanzen stattfinden kann.

Die Bastardirungsversuche von DE VRIES, CORRENS und TSCHERMAK haben noch in einer anderen Beziehung sehr wichtige Resultate an's Licht gefördert — allerdings Resultate, die der Hauptsache nach bereits von GREGOR MENDEL (1866) festgestellt worden, aber unbeachtet geblieben sind. Diese Resultate betreffen die Vertheilung der elterlichen Merkmale in den Bastarden der ersten und der folgenden Generation. Da diese für die Vererbungslehre so wichtigen Ergebnisse gerade in neuester Zeit besprochen worden sind, brauche ich hier nicht näher darauf einzugehen.

Ich hoffe durch die gedrängte Uebersicht, die ich gegeben habe, das Eine klar gemacht zu haben: die Physiologie der Fortpflanzung, die in der Botanik noch vor wenigen Jahrzehnten kaum beachtet war, bietet überall lebensvolle Ansätze dar, die die Kraft einer aussichtsreichen Entwickelung in sich tragen und für die Zukunft wirkliche Fortschritte in der Erkenntniss des Pflanzenlebens versprechen.

Litteratur.

CANDOLLE, C. de, Étude sur l'action des rayons ultraviolets sur la formation des fleurs. Arch. d. sc. nat. Genève 1892.

CORRENS, C., Untersuchungen über die Xenien von *Zea Mays*. Ber. der deutschen bot. Gesellsch. 1899.

GRÄNTZ, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung einiger Pilze. Inaug.-Diss. Leipzig 1898.

GOEBEL, K., Pflanzenbiologische Schilderungen II. Marburg 1893.

GUIGNARD, L., Sur les anthérozoides et la double copulation sexuelle; Revue générale de Bot. T. II. 1899.

— L'appareil sexuel et la double fécondation dans les Tulipes. Ann. d. sc. nat. sér. 8. T. XI. 1900.

HEIM, C., Untersuchungen über Farnprothallien. Flora 1896.

KLEBS, G., Zur Physiologie der Fortpflanzung von *Vaucheria sessilis*. Verh. der Naturf. Gesell. Basel 1892.

— Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse. Biolog. Centralbl. Bd. 13. 1893.

— Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.

— Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze III. Allgemeine Betrachtungen. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 35. 1900.

LOEB, O., On the nature of the process of fertilisation and the artificial production of normal larvae from the unfertilized eggs of the Sea-Urchin. Amer. Journ of Physiol. Vol. III. 1899.

MÖBIUS, M., Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung. Jena 1897.

NATHANSOHN, M., Ueber Parthenogenesis bei *Marsilia* Ber. der deutschen bot. Gesellsch. 1900.

NAWASCHIN, S., Resultate einer Revision der Befruchtungsorgane bei *Lilium* und *Fritillaria*. Bull. de l'Acad. de St. Petersburg. 1898.

— Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledonen. Ber. der deutschen bot. Gesell. 1900.

SACHS, J., Physiologische Untersuchungen über die Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur. (1860). Gesammelte Abhandl. I.

— Wirkung des Lichtes auf die Blüthenbildung unter Vermittelung der Laubblätter. 1864. Gesammelte Abhandl. I.

— Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung. 1887. Gesammelte Abhandl. I.

TSCHERMAK, E., Ueber künstliche Kreuzung bei *Pisum sativum*. Wien 1900.

VRIES, H. de, Sur la fécondation hybride de l'endosperme. Rev. générale de Bot. T. 12. 1900.

VÖCHTING, H., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 25. 1893.

— Ueber Blüthen-Anomalien. Ebenda Bd. 31. 1898.

WINKLER, H., Ueber die Furchung unbefruchteter Eier unter der Einwirkung von Extractivstoffen aus dem Sperma. Nachr. Göttinger Gesell. der Wiss. 1900.

Verzeichniss der Pflanzennamen.

Abies 179, 180, 184.
— *amabilis* 180, 181.
— *balsamea* 170, 175.
— *cilicica* 180.
— *firma* 170, 171, 174, 179, 180.
— *grandis* 170, 180.
— *Nordmanniana* 170, 180.
— *pectinata* 170, 174, 180, 181.
— *Pinsapo* 170, 180.
— *reginae Amaliae* 180.
— *sachalinensis* 170.
— *Webbiana* 180.
Abietineae 170.
Acacia cornigera 126.
Achras Sapota 122.
Acorus Calamus 46.
Actinastrum 153.
— *Hantzschii* var. *fluviatile* 27, 272.
Adonis vernalis 347.
Aechmea 128.
Aecidium 454, 459.
— *Auriculae* 457, 458.
— *Primulae* 453, 454, 456, 457.
Agrostemma 87.
— *Githago* 61.
— *nicaeensis* 87.
Aira praecox (181).
Allardia 326.
Alisma Plantago 46.
Allium odorum 264.
Alocasia fornicata 62.
— *indica* 62.
Amaryllis 395.
Amaryllideae 68.
Amicia 243.
Amorphophallus campanulatus 55, 62.
— *Prainii* 62.
Ampelopsis 56.
Amphipleura pellucida 205.
Amphiprora 97.
— *alata* 96, 97.
Amphiroa 311, 312, 317.
Anabaena 25, 137.
— *flos aquae* 139.
— *Lemmermanni* 97, 139.
— *macrospora* var. *crassa* 139.
— — var. *robusta* 139.
— *spiroides* 139.
— — var. *crassa* 139.
Anacardium occidentale 57, 129.
Ananassa sativa 68.
Anchusa italica 2.
— *officinalis* 479, 480.
Andropogon laniger 76.
Anona triloba 347.
Antennaria alpina 100.
Anthemis montana (181).
Anthyllis alpestris (197).
— *Vulneraria* (197).
Antirrhinum majus 85, 89, 90.
— — *album* 85.
Aphanizomenon 25, 97, 137, 141—143.
— *flos aquae* 137, 139.
— — — var. *gracilis* 96.
Aponogeton distachyum 379.
Apteria lilacina 255.
Araucaria 171—173, 175, 180.
— *Bidwillii* 180.
— *brasiliensis* 170, 175, 176, 180.
Araucarieae 170.
Archaeolithothamnion 80—82, 239, 240.
— *Aschersoni* 82.
— *cenomanicum* 82.
— *gosaviense* 82.
— *molle* 81.
— *nummolithicum* 82.

Archaeolithothamnion Rosenbergii 82.
— *turonicum* 82.
Aregelia 318.
Aristida 76.
Aristolochia elegans 130.
— *glauca* 347.
— *Sipho* 263.
Arnica montana 72.
Aroideae 59.
Arthrodesmus hexagonus 95.
Arum 60—62.
— *divaricatum* 347.
— *fornicatum* 55.
— *italicum* 55, 61, 62.
— *maculatum* 55, 56, 58—64, 72.
Arundina speciosa 228.
Asarum 347.
Ascobolus (177).
Ascomyceten 458.
Asparagus 54, 56.
— *officinalis* 67.
Aspergillus niger (198).
Aspidium cristatum 5.
— *Filix mas* 5, 243.
— *lobatum* 471.
— — × *Lonchitis* 471.
— *Lonchitis* 467, 469, 471.
— — f. *angustata* 470—472.
— — var. *conferta* 469.
— — f. *daedalea* 471.
— — f. *furcata* 471.
— — f. *imbricata* 468, 469, 472.
— — f. *inaristata* 469, 472.
— — f. *lacera* 471.
— — f. *typica* 469.
— *montanum* 472.
— *spinulosum* 5.
Asplenium Belangeri 409.
— *bulbiferum* 400, 404, 409.
— *Filix femina* 398.
— *septentrionale* 472.
Aster Trifolium 87.
— — *album* 87.
Asterionella 26, 97, 137, 512.
— *gracillima* 137.
Astragalus 263.
— *asper* 263.
Atropa Belladonna 71.
Attheya 97, 153.
— *Zachariasi* 26.
Auriculastrum 451, 458.
Avena sativa 243.
Averrhoa Bilimbi 62.
Bacillariaceen 15, 26, 95, 97, 135, 136, 139, 480, 481, 521.
Bacillus pyocyaneus (198).
Bacteriaceen (198).
Bacteriastrum 496.
Bacterien 32.
Bacterium aceti 32.
— *acetigenum* 32.
— *acetosum* 32.
— *ascendens* 33.
— *Erythromyxa* 466.
— *Kützingianum* 33.
— *Pasteurianum* 33.
— *rhodochroum* 466.
— *xylinum* 33.
Batrachospermum 13.
— *moniliforme* 15.
Begonien (190).
Belonastrum 31, 274.
Berberis vulgaris f. *atrorubens* (192).
Biota 178—180.
— *orientalis* 168, 169, 171, 172, 174, 177—179.
Blechnum Spicant 471.
Bletia Tankervilliae 347.
Borragineen 2, 10—12, 14.
Botryococcus 97, 137.
— *Braunii* 95, 138.
Botryomonas natans 24.
Bromeliaceae 68, 122, 123, 128, 250—252, 260, 318, 322, 325, 326.
Brunella vulgaris 90.
Bryopsis 444—449.
— *muscosa* 444.
Bulliarda (194).
Burmanniacee 255.
Buxbaumia (177).

Caelebogyne ilicifolia 99.
Caladium arborescens 63.
— *bicolor* 63.
Calla palustris 63, 64.
Callitris 179.
— *arborea* 169, 175.
— *cupressiformis* 169, 174.
— *Muelleri* 169, 174.
— *quadrivalvis* 169.
Calycanthus floridus 347.
Campanula (194).
— *rotundifolia* (197).
— *Scheuchzeri* (197).
— *transsilvanica* (182).
Campylodiscus 97.

Campylodiscus clypeus 96, 97.
— *noricus* 96.
Campylosiphon purpurascens 255.
Canistrum amazonicum 326.
Cannabineen 12.
Cannabis sativa 175.
Cardamine africana 260.
Caryophyllaceen 264.
Catopsis deflexa 323—325, 327.
— *nutans* 324.
Caulerpa 446.
Cecropia 122—126, 255—259.
— *adenopus* 125, 256, 260.
— *carbonaria* 258.
— *cinerea* 256.
— *cyrtostachya* 258.
— *hololeuca* 256.
— *pachystachya* 258.
— *peltata* 125, 256, 260.
— *scabra* 256.
Cedrus 179, 180, 184.
— *atlantica* 170, 180.
— *Deodara* 170, 180.
— *Libani* 170, 180.
Centratractus 274.
— *belonophora* 272, 275.
Cephalotaxus 180.
— *drupacea* 170, 180.
— *follicularis* 180.
— *Fortunei* 180.
Cerastium rivulare 260.
Ceratium 137, 140, 521.
— *cornutum* 25.
— *hirundinella* 137, 139, 140.
Ceratophyllum 43, 44 (204).
— *demersum* 43, 46.
Cercospora 246—249.
— *cerasella* 246—249.
Cereus macrogonus 129, 130.
— *pitahaya* 129.
— *setaceus* 129.
Ceterach officinarum (181).
Chaetoceras 97, 496.
— *Muelleri* 95, 97.
— — var. *duplex* 95, 97.
Chaetolithon 80, 314.
— *deformans* 314.
Chamaecyparis 179.
— *Lawsoniana* 169, 174.
— *nutkaënsis* 169.
— *obtusa* 169, 174.
Chamaerops excelsa 365, 368, 371.
Chara 6, 13.
Cheilosporum 317.
Cheiranthus Cheiri 347.
Chelidonium majus 85, 87.
— *laciniatum* 85, 87.
Chevaliera comata 123.
— *sphaerocephala* 326.
Chlamydococcus 93.
— *alatus* 92—94.
Chlamydomonas (205).
— *Kleinii* 151.
Chloropedium 155.
Chlorophyceae 95, 97, 38, 135, 138.
Chodatella armata 95.
— *Droescheri* 95, 98.
— *longiseta* 24, 144.
— *quadriseta* 144.
Chodatella subsalsa 95.
Choreonema 80, 314.
— *Thuretii* 312.
Chromulina 332, 334, 335.
— *Rosanoffii* 331, 333, 335.
Chroococcus 97.
— *limneticus* 24, 96, 139, 272.
— — var. *subsalsus* 96.
Chrysanthemum Roxburghi 87.
— — *album* 87.
— *segetum* (191).
Chrysomonaden 503.
Chrysomyxa Abietis 458.
Cintractia crus galli 76.
— *Seymouriana* 76.
Cladium mariscus (181).
Clarkia pulchella 88.
Clathromorphum testaceum 340.
Claviceps purpurea 76.
Clematis 51, 278, 392.
Clidemnia 128.
— *neglecta* 128.
Closteriopsis longissima 24.
Closterium 18, 137.
— *acerosum* 138.
— *calosperum* 15.
— *limneticum* 24, 138.
— — var. *tenue* 138.
— *moniliferum* 95.
— *spiraliforme* 24.
Coelastrum 137, 153, 154.
— *microporum* 138.
— *morum* 154.
— *pulchrum* 138.
— — var. *intermedium* 138.
— *reticulatum* 24.
Coelococcus carolinensis 368.

Coelogyne Massangeana 347.
Coelosphaerium 25, 97, 137.
— *aerugineum* 139, 309.
— *dubium* 96.
— *Kuetzingianum* 96, 138, 139, 310.
— *minutissimum* 96, 98, 309.
— *natans* 309.
— *pallidum* 272, 309.
Cohniella 153, 154, 156.
— *staurogeniaeformis* 95, 144, 151, 156.
Colacium vesiculosum 138.
Colchicum autumnale 57, 71.
Colocasia antiquorum 62.
— *macrorrhiza* 62.
— *virosa* 52.
Commelinaceae 70, 264, 269.
Compositen 225, 227, 228.
Coniferen 7, 13, 169, 183, 184.
Conjugaten 20, 95, 135, 138.
Convallaria majalis 67.
Corallina 311. 317.
Corallinaceae 240, 311, 312.
Coreopsis delphiniifolia 347.
— *tinctoria* 87.
— — *brunnea* 87.
Coscinodiscus 213, 481, 487, 489, 491, 493.
— *Asteromphalus* 210.
— *Oculus Iridis* 485.
Coscinodisceen 214.
Cosmarium 17.
— *bioculatum* 17.
— *Meneghinii* 97.
Cosmocladium 15—17, 19, 20, 22, 23.
— *pulchellum* 16.
— *saxonicum* 15—18, 20, 21, 23.
Coussapoa 122, 253.
Crassulaceen (194).
Crinum angustifolium 68.
— *asiaticum* 68.
— *pedunculatum* 68.
— *zeylanicum* 68.
Crocus 50, 51, 222, 395.
Crucigenia 149, 155.
— *irregularis* 157.
Crucigeniella 307, 308.
— *lunaris* 308.
Crustaceen 521.
Cryptoglena 93.
— *angulosa* 92, 93.
Cryptomeria 179, 181.
— *japonica* 6, 170, 171, 174, 177, 181.
Cunninghamia 179.
Cunninghamia sinensis 170, 174.
Cupressineae 169, 183.
Cupressus 179.
— *californica* 170.
— *fastigiata* 170, 175.
— *glandulosa* 170.
— *horizontalis* 170, 177.
— *Mac Nabiana* 170, 174.
— *macrocarpa* 170.
— *pyramidalis* 170.
— *sempervirens* 170, 171, 174, 178, 179.
— *torulosa* 170.
— *umbilicaris* 170, 172, 175.
Cutleria 107.
Cyanophycee 461.
Cycadeen 169, 182.
Cycas 183, 420.
— *media* 182, 183.
— *revoluta* 182, 183, 468.
— *Rumphii* 182, 183.
— *siamensis* 182.
Cyclamen 373.
Cyclotella 137.
— *catenata* 29.
— *chaetoceras* 29.
— *comta* 137, 139.
— — var. *bodanica* f. *lemanica* 30.
— — var. *lemanensis* 30.
— — var. *melosiroides* 29.
— — var. *quadrijuncta* 30.
— — var. *radiosa* 30.
— *lemanensis* 30.
— *melosiroides* 29.
— *Meneghiniana* var. *rectangulata* 29.
— *radiosa* 30.
— *Schroeteri* 30, 272.
— *socialis* 30.
Cymatopleura Solea 139.
Cypripedium 59, 69.
— *Calceolus* 69.
— *insigne* 70.
— *parviflorum* 70.
— *pubescens* 70, 347.
— *spectabile* 70.
Cystopteris 109, 110, 113, 117, 121, 398, 399, 406, 409.
— *alpina* 117, 119—121, 399, 406.
— *bulbifera* 109, 110, 113, 116, 117, 119—121, 398—401, 403, 406—410.
— *fragilis* 115, 119—121, 406.
— *fragrans* 398.
— *montana* 110, 113, 114, 118—121, 398, 400, 402, 403, 407, 410.

Cystosira 299—301, 303, 304.
— *barbata* 297, 298, 302, 305.

Dactylococcopsis 309.
— *acicularis* 309.
— *fascicularis* 96, 309.
— *rhaphidioides* 96, 309.
— *rupestris* 309.
Dammara 180.
Datura Stramonium 85.
— — *inermis* 88.
— *Tatula* 85, 88.
Daucus Carota 466.
Delphinium 227, 346, 347.
— *Donkelari* 346.
— *elatum* 226, 346.
— *triste* 346.
Dermatolithon 80, 312.
Desmidiaceen 15—18, 20, 21, 26, 216.
Diatoma 97, 137.
— *elongatum* 95.
— *vulgare* 95.
Diatomeen 202—204, 212—216, 480, 481, 493, 494.
Dictyosphaerium 16, 19, 137.
— *pulchellum* 95, 138.
Dictyostegia orobanchoides 255.
Didymium (209).
Dieffenbachia 63, 71.
Digitalis 51.
Dimorphococcus lunatus 138.
Dinobryon 97, 137, 140, 500—504, 506 bis 509, 512, 519, 521, 522.
— *angulatum* 28, 518.
— — var. *curvatum* 27, 503, 517.
— *balticum* 504, 509—511, 518, 524.
— *bavaricum* 501, 502, 515.
— *Bütschlii* 501, 503, 518.
— *cylindricum* 501, 503, 504, 507—512, 516, 520—522, 524.
— — var. *angulatum* 510, 518, 522, 524.
— — *divergens* var. 503, 504, 508, 510, 511, 517, 518, 520—522, 524.
— — var. *palustre* 306, 503, 508, 510, 511, 516, 524.
— — var. *pediforme* 503, 504, 510, 511, 517, 524.
— — var. *Schauinslandii* 510, 511, 516, 524.
— *divergens* 28, 501—503, 508, 517, 522.
— — var. *levis* 28, 503, 517.
— *elongatum* 501—504, 508, 509, 511, 515, 516, 519—523.
Dinobryon elongatum var. *undulatum* 28, 503, 504, 509, 516, 523.
— *eurystoma* 509, 512, 523.
— *gracile* 501, 519.
— *juniperinum* 501, 519.
— *Marssonii* 503, 504, 509, 513, 523.
— *petiolatum* 501, 519.
— *protuberans* 503, 504, 510, 514, 523.
— — var. *pediforme* 306, 503, 517.
— *Schauinslandii* 503, 516.
— *Sertularia* 501—509, 511, 514, 520 bis 523.
— — var. *alpinum* 501, 514.
— — var. *angulatum* 502, 518.
— — var. *divergens* 517.
— — var. *thyrsoideum* 504, 509, 514, 523.
— — var. *undulatum* 502, 517.
— *sociale* 501, 504, 509, 511, 515, 520 bis 523.
— *spirale* 307, 503, 504, 509, 513, 523.
— *stipitatum* 501—505, 507—509, 511, 515, 516, 519—522.
— — var. *bavaricum* 504, 509, 515, 522, 523.
— — var. *lacustre* 503, 515.
— — var. *undulatum* 503.
— *Stokesii* 509, 512, 523.
— *subdivergens* 517.
— *thyrsoideum* 503, 514.
— *undulatum* 307, 502—504, 509, 513, 523.
— *utriculus* 502, 503, 509, 512, 523.
Dinobryopsis 306, 503, 512, 513.
— *Marssonii* 306, 307, 513.
— *spiralis* 307, 513.
— *undulata* 307, 513.
Dinodendron balticum 502, 518.
— *pellucidum* 502, 518.
Dipladenia atro-violacea 253.
Diplazium celtidifolium 409.
Diplothemium maritimum 129.
Discosia Artocreas 249.

Echium vulgare 479, 480.
Eiche 351—353, 355.
Eleutherospora 82, 311, 315, 340.
Elodea 357.
— *canadensis* 349.
Ephebe Kerneri (177).
Ephedra 182, 183.
— *altissima* 182.
— *campylopoda* 182.
— *nevadensis* 182.
Epidendron 347.

Epigloea bactrospora (177).
Epilithon 80, 312—314.
— *membranaceum* 314.
Epilobium 55.
Epipyxis 501, 512.
— *eurystoma* 512.
— *socialis* 512.
— *utriculus* 501, 502, 512.
Epithemia 493.
Equisetum 299, 301, 303–305.
Ericaceen (193).
Erophila (190).
Eudinobryon 153.
Eudorina 97.
— *Wallichii* 307.
Eudorinella 307.
— *Wallichii* 307.
Eugenia Michelii 129.
Eulejeunea dehiscens 252.
Eunidularium 318.
Euphorbia 458.
— *Cassia* 71.
— *falcata* 71.
Euphrasia (189), (190).
— *picta* (197).
— *versicolor* (197).
Eupodiscus 491.
— *Argus* 490.
Eustaurogenia 156.
Eusynedra 31.
Exuviella 216.

Faba 271.
Feijoa 126, 127.
Fichte 7, 348, (199).
Ficus 122, 253.
Flagellaten 331.
Florideen 311, 316, 317.
Fragaria 437.
Fragilaria 137.
— *capucina* 95, 139.
— *construens* 139.
— *crotonensis* 26, 97, 137, 139.
— *mutabilis* 95.
— *virescens* 95.
Franceia 146, 272.
Frenela 180.
— *pyramidalis* 170, 174, 180.
— *rhombica* 170.
Fritillaria 50, 51, 278—283, 391, 395, (215).
— *imperialis* 222, 279, 394, 395.
— *tenella* 224.
Fucaceae 305.
Fuchsia (190).
Fuchsia globosa 54.
Fucus 298, 305.
— *serratus* 298.
— *vesiculosus* 305.

Galanthus gracilis (181).
— *nivalis* 68.
Galega 243.
Galinsoga parviflora (189).
Galium 55.
— *Aparine* 55.
Garten-Petunien (190).
Garuga pinnata 62.
Gentiana (190).
— *acaulis* (188).
— *campestris* (193).
Geonoma 180.
Geraniaceen 264, 265.
Gerste 414.
Gilibertia 253.
— *resinosa* 253.
Ginkgo 171, 173, 175, 177, 180.
— *biloba* 168, 172, 176, 177, 183.
Gladiolus 50.
Glenodinium acutum 95, 139.
— *Gymnodinium* 24.
Glenodinium oculatum 95.
Gloeocapsa (177).
Gloeothece 148.
Gloiotrichia 137.
— *echinulata* 25.
Gnetaceen 169, 182—184.
Gnetum 182.
— *Gnemon* 182.
Golenkinia 146, 272.
— *botryoides* 90.
— *fenestrata* 90.
— *radiata* 24, 272.
Gomphonema 466.
Gomphosphaeria 137.
— *aponina* 96, 139.
— *lacustris* 139.
Goniolithon 82.
Gonium angulatum 24.
— *pectorale* 138.
Gramineen 412.
Gratiola officinalis (204).
Griselinia ruscifolia 253.
Gymnadenia conopsea 70.
— — *β. densiflora* (181).
Gymnodinium Pouchetii 517.
Gymnosphaeria lacustris var. *compacta* 96.

Haemanthus 372, 373, 376, 381, 385.
— *albiflos* 383.
— *tigrinus* 372, 373, 375, 376, 378, 379, 382—385.
Haematococcus 93.
— *alatus* 93, 94.
— *pluvialis* 466.
Hedysarum tauricum (182).
Helianthus 227, 228, 271, 278, 279, 281, 283, 284.
— *annuus* 175, 227, 230, 280.
Helminthophana 498, 499.
Henriettea Saldanhei 128.
Hibiscus 423.
Hieracium 436—438, (181), (189).
— *crepidiflorum* (181).
— *murorum* (181).
Hippuris 8, 14.
— *vulgaris* 46.
Hyacinthus orientalis 244.
Hyalodiscus scoticus 97.
Hyalotheca 137, 216.
Hydnophytum 126.
Hydrocharis Morsus ranae 46.
Hydrodictyaceen 153.
Hydrurus 333.
Hymenoconidium petasatum (177).
Hyoscyamus niger 87.
— *pallidus* 87.
Hyperantherella 316.
Hypericum elegans (181).
Hypericum perforatum 263.

Impatiens Balsamina 54.
— *noli tangere* 55.
Ipomoea bona nox 130.
— *pes caprae* 123.
Iris 50.
Isthmia 210, 212, 487, 491, 493.
— *nervosa* 490.
Juglans 225.
Juglandaceen 225.
Juniperus 180.
— *chinensis* 170.
— *communis* (197).
— *nana* (197).
— *phoenicea* 170, 174.
— *rigida* 170.
— *virginiana* 170.

Laboulbenia 498.
— *Baeri* 499.
— *nycteribiae* 498.
Laboulbeniaceen 297.
Laboulbeniineae 499.
Lactuca sativa 175.
Lagerheimia 273.
— *genevensis* 273.
— *Marssonii* 272—274.
— *octacantha* 28, 273.
— *subglobosa* 273.
— *wratislawiensis* 273.
Larix 171, 172, 179—181, 183.
— *europaea* 170, 172.
— *leptolepis* 170—172, 174, 177, 178.
Latania borbonica 368.
Lauterborniella 149, 153.
— *elegantissima* 144, 149, 155, 157, 274.
Leandra 128.
— *melastomoides* 128.
— *scabra* 128.
Leea 126.
Leguminosen 126.
Libocedrus 180.
— *decurrens* 170.
Liliaceae 63, 224, 225.
Lilium 50, 228, 395, (215).
— *candidum* 394, 395.
— *Martagon* 224.
Limnanthemum nymphaeoides 46.
Linaria vulgaris (211).
Linum usitatissimum (199).
Liparis 59.
— *longipes* 69.
Liriodendron 278, 395.
Listera ovata 69.
Lithophyllum 80, 82, 83, 311—313, 316.
— *decussatum* 315, 316.
— *expansum* 316.
— *Fosliei* 240.
— *incrustans* 316.
— *racemus* 81, 241.
Lithothamnion 80—82, 310—312, 315, 316, 339, 340.
— *crassum* 316.
— *emboloides* 340.
— *Fosliei* 240.
— *fruticulosum* 315.
— *Lenormandii* 340.
— *polymorphum* 339.
— *racemus* 241.
— *ramosissimum* 79.
— *Sonderi* 81.
— *testaceum* 340.
Lithothamniscon 80, 82, 83.
— *asperulum* 83.

Lithothamniscon jurassicum 83.
Lithothamniscum parisiense 83.
— *perulatum* 83.
— *pliocaenum* 83.
— *procaenum* 83.
— *racemus* 83, 241.
Lobelia (203).
— *Erinus* (204).
Lotus Jacobaeus 347.
Lupinus 38, 243.
— *albus* 37, 38, 40.
— *angustifolius* 38, 188, 189, 292, 293.
— *luteus* 36—38, 188, 189, 358, 361, 362, 364.
Lychnis diurna 86, 87.
— *glabra* 87.
— *vespertina* 85—87.
— — *glabra* 85.
Lycopersicum esculentum 466.
Lycopodium 7.
Lyngbya 97, 137.
— *aestuarii* 96, 98.
— *contorta* 25, 96, 272.
— *lacustris* 26.
— *limnetica* 24, 25, 96, 97, 139, 512.
Lysigonium varians 95, 139.

Macrocarpae 459.
Magnolia 278, 376, 392.
Mais 159.
Mallomonas 97, 137.
— *litomesa* 24.
Malva 423.
Marattiaceen 109.
Marchantia 302.
— *polymorpha* 272.
Marsilia 99, 100, 106—108, (212), (215).
— *Drummondii* 100, 105, 106.
— *macra* 104, 105.
— *vestita* 101, 103—105.
Marssoniella 275.
— — *elegans* 272—275.
Mastophora 316.
Maxillaria 59.
— *Henchmanni* 69.
— *variabilis* 69.
Medicago sativa 39.
Melampyrum laricetorum (197).
— *silvaticum* (197).
Melastomaceen 127, 252.
Melica nutans 265.
Melobesia 80—82, 311—316.
— *corallinae* 312.
Melobesia aeformans 314.
— *Lejolisii* 313.
— *membranacea* 314.
Melobesieae 79, 239—241, 312, 339.
Melosira 97, 135—137, 213, 216.
— *granulata* 136, 137, 139.
— *undulata* 202.
Mentha (190).
— *aquatica* (204).
— *rotundifolia* (181).
Merismopedium glaucum 96.
— *Marssonii* 31.
— *punctatum* 96.
— *tenuissimum* 96.
Miconia 128.
— *cinerascens* 128.
Micrasterias 15.
Micrococcus prodigiosus (198).
Microspora 147.
Milium 74.
Mimulus Tilingii (203).
Mirabilis Jalapa 422, 423, 425, 429, 431—433, 435.
— — f. *lutea* 423.
— — f. *rubra* 423, 424.
— *longiflora* 422—424, 430, 432—435.
— *Wrightiana* 424.
Moehringia (207).
— *muscosa* (193).
— *trinervia* (207).
Molinia coerulea 73, 78.
Monoblepharis 297.
Mougeotia 95.
Mucor (211).
Muscari comosum 263, 264, 347.
Mycena 253.
Mycosphaerella 246.
— *cerasella* 246.
— *maculiformis* 247.
Myosotis 472—475, 478, 479.
— *alpestris* (197).
— *arenaria* 478.
— *caespitosa* 472, 473.
— *hispida* 478.
— *intermedia* 478.
— *laxiflora* 473, 477.
— — *parviflora* 473, 478.
— *palustris* 472—480, (204), (211).
— — *β. gracilis* 473.
— — *a. memor* 476.
— — var. *micrantha* 473.
— — *β. strigulosa* 476.
— — var. *parviflora* 472, 473, 475, 478, 479.

Myosotis pusilla 480.
— *radicans* 473, 476.
— *repens* 473.
— *silvatica* 473, 478, (197).
— *strigulosa* 473, 476, 478.
— — f. *micrantha* 473.
— *versicolor* 478.
Myrmecodia 126.
Myriophyllum 44.
— *proserpinacoides* 46.
— *spicatum* 43.
Myrrhinium 124, 126, 127.
— *atropurpureum* 123, 126.
— *rubiflorum* 127.
Myxobacteriaceen 297.
Myxobotrys variabilis (177).

Najas (204).
— *major* 45, 46.
— *minor* 45, 46.
Narcissus 68, 69.
— *orientalis* 69.
— *poëticus* 58, 68, 69.
— *Pseudonarcissus* 58, 68, 69.
Navicula viridis 481.
Nectria cinnabarina 466.
Neovossia 73—75.
— *Barclayana* 77.
— *Moliniae* 73, 74, 76, 77.
Nepeta nuda (181).
Nidularium 128, 251, 318, 319, 321, 322.
— *angustifolium* 322.
— *Antonieanum* 321.
— *Carolinae* 251.
— *compactum* 319.
— *corcovadense* 321, 323, 327.
— *farinosum* 319, 327.
— *macahense* 318.
— *Morrenianum* 320.
— *procerum* 322.
— *rosulatum* 320.
— *terminale* 322.
— *utriculosum* 321.
Nitzschia 97, 137.
— *acicularis* 96.
— *curvirostris* var. *delicatissima* 96.
— *linearis* 96.
— *microcephala* var. *elegantula* 96.
— *Palea* 96.
— — var. *fonticola* 96.
— *sigmoidea* 96, 139.
— *subtilis* var. *paleacea* 96.
Nodularia 98.
Nodularia spumigena 96, 143.
Nostoc (177).
— *caeruleum* 32.
— *Kihlmani* 31.
Nuphar 46, 51.
— *advena* 46.
— *luteum* 43, 44.
Nymphaea 46, (204).

Ochromonas 506.
Odontoglossum 347.
Oedogonium 95, (205).
Oenothera 437, 438, 441, 443.
— *biennis* 54, 55, 71, 438, 441—443.
— — *hirsutissima* 440.
— *brevistylis* 85, 87, 443.
— *cruciata* 441—443.
— *gigas* 440.
— *Lamarckiana* 85, 87, 438—443.
— — × *brevistylis* 88.
— — × *O. cruciata* 439.
— — × *O. gigas* 440.
— — × *O. hirsutissima* 440.
— — × *O. muricata* 438.
— — ♀ × *O. nanella* ♂ 438, 439.
— — × *O. rubrinervis* 440.
— — ♀ × *O. suaveolens* ♂ 440.
— *lata* 438, 440, 441, 443.
— — ♀ × *O. Lamarckiana* ♂ 439.
— *muricata* 442.
— — ♀ × *biennis* ♂ 437.
— *nanella* ♀ 438—442.
— — ♀ × *O. biennis* ♂ 440.
— — ♀ × *O. Lamarckiana* ♂ 439.
— *odorata* 440.
— *Pohliana* 443.
— *rubrinervis* 440, 442.
— — -*nanella* 442.
Onagra 438.
Oncidium 347.
Onychonema paradoxum 20.
Oocardium 16, 17.
Oocystis lacustris 24, 138.
— *Marssonii* 24.
Orchidaceae 55, 69, 225, 228, 229.
Orchis latifolia 55, 69.
— *purpurea* 55, 69.
Ornithogalum altissimum 67.
— *caudatum* 67.
— *pyrenaicum* 264.
Orobanche 347.
— *bohemica* (181).
— *coerulea* (181).

Oscillaria 466.
Oscillatoria 141.
— *Agardhii* 141—143.
— *amphibia* 310.
— *geminata* 310.
— *Kuetzingiana* 310.
— *limnetica* 310.
— *Mougeotii* 143.
— *prolifica* 25, 142, 143.
— *rubescens* 25, 142, 143.
— *splendida* 310.
Ossaea 128.
— *amygdaloides* 128.
Oxalis 379.
— *rubella* 379.

Palmellaceen 15, 16, 26, 141, 146.
Pandorina 97.
Panicum crus galli 76.
— *miliaceum* 242, 243.
Papaver somniferum 85, 434.
— — *Danebrog* 87.
— — *Mephisto* 87.
— — *Mephisto* × *Danebrog* 87.
— — *nanum* 85, 87.
— — var. *polycephalum* 434.
Paraspora 315.
Pediastrum 137, 153, 154, 523.
— *angulosum* var. *araneosum* 137, 138, 523.
— *biradiatum* 523.
— *Boryanum* 153, 523.
— — var. *brevicorne* 95.
— — var. *divergens* 308.
— — var. *granulatum* 137, 138.
— — var. *granulosum* 95.
— — var. *longicorne* 138, 523.
— *clathratum* 24, 137, 138, 523.
— — var. *Baileyanum* 138.
— — var. *punctatum* 138, 523.
— *duplex* 154, 523.
— — var. *asperum* 138.
— — var. *clathratum* 137, 138.
— — var. *cohaerens* 308.
— — var. *longicorne* 523.
— — var. *pulchrum* 523.
— — var. *reticulatum* 138, 523.
— *integrum* 95.
— *Kawraiskyi* 24.
— *pertusum* 523.
Pelvetia canaliculata 298, 299.
Penicillium crustaceum (177).
— *glaucum* 41.
Penicillium luteum (177).
Pennisetum triflorum 77.
Peperomia 419.
Peragallia 496.
Peridineen 135, 204, 206, 212, 216.
Peridiniales 95, 139.
Peridinium 137.
— *aciculiferum* 28.
— *berolinense* 308.
— *bipes* 28.
— — var. *excisum* 29.
— *inconspicuum* 95.
— *Marssonii* 28.
— *minimum* 95.
— *palatinum* 28.
— *pusillum* 517.
— *quadridens* 95.
Perispermon 316.
Phacotus 92, 93.
— *angulosus* 92, 93.
— *lenticularis* 95.
Phacus pleuronectes 95.
Phaeophyceen 97, 140, 335.
Phajus 228.
— *Blumei* 228.
Phalaris arundinacea 243.
Phaseolus 158, 243, 265, 271
— *coccineus* (199).
— *multiflorus* 262.
— *vulgaris* 263, 351.
Philophyllum Bromeliae 252.
Phoenix dactylifera 367.
Phormidium 466.
— *abiguum* 96, 98, 143.
Phragmites communis 243.
Phycomyces nitens 272.
Phymatolithon 82, 339, 340.
— *polymorphum* 81, 339, 340.
Phytelephas 367—370.
— *macrocarpa* 365, 368, 371, 372.
Phythelios 146, 272.
Phytolacca 56.
Picea 178, 179, 180.
— *alba* 170, 174.
— *excelsa* 170—174, 177—179.
— *Morinda* 170.
— *pungens* 170, 172.
— *sitchensis* 170.
— *vulgaris* 168, 179.
Pilobolus (203).
Pilularia 101, 109.
Pinnularia 212—216.
Pinus 171, 178—180, 419.

Pinus Balfouriana 170, 175.
— *Banksiana* 170.
— *canadensis* 178.
— *canariensis* 168, 170, 179.
— *Cembra* 170.
— *contorta* 170, 174.
— *densiflora* 170, 174.
— *Gerardiana* 170, 174.
— *halepensis* 170, 175.
— *insignis* 170, 171, 175.
— *koraiensis* 170, 175.
— *Laricio* 168, 170—173, 175, 178—180.
— *longifolia* 170.
— *Massoniana* 170.
— *montana* 170, 174.
— *Pinaster* 170, 175, 178, 179.
— *Pinea* 170, 171, 174, 177—179.
— *pyrenaica* 170, 175, 178.
— *rigida* 170, 178, 179.
— *silvestris* 168, 170, 172, 175, 178, 179.
— *Strobus* 168, 170, 178.
— *Thunbergi* 170, 175.
— *uncinata* 175.
Pistia Stratiotes 46.
Pisum 271.
— *quadratum* 235.
— *sativum* 36, 38, 232, 235, 239, 245, (195), (215).
Pitcairnea 326.
Placophyceen 216.
Placophyten 216.
Pleiochiton Glaziovianum 252, 253.
Pleurosigma 202, 204, 211, 215, 483.
— *angulatum* 482—485.
— *balticum* 484.
Podocarpeae 170.
Podocarpus 170, 173, 180.
— *alata* 170, 180.
Pogonopsis Schenckiana 255.
Polemonium coeruleum 85.
— — *album* 85.
Polycystis 97, 137.
— *aeruginosa* 25, 96, 137, 139.
— *elabens* var. *ichthyoblabe* 96, 138, 139.
— *flos aquae* 96, 461.
— *incerta* 24, 26, 96, 272.
— *ochracea* 25.
— *pallida* 24.
— *reticulata* 26, 139.
— *scripta* 96.
— *stagnalis* 24, 26, 96.
— *viridis* 96, 137, 139.
Polyëdrium 147, 148.
Polyëdrium hastatum 147, 148.
— — var. *palatinum* 148, 149, 157, 307.
— *minimum* 147.
— *Schmidlei* 147.
— *Schmidlei* var. *euryacanthum* 148, 149, 157.
Polygonaceen 264.
Pontederia crassipes 46.
Potentilla (189).
— *Tormentilla* (193).
Poteriodendron petiolatum 519.
Pourouma 258.
Primula 327, 451, 454, 456, 457, 459, (190).
— *acaulis* 456.
— *Auricula* 201, 452, 455—458.
— *Auricula* × *villosa* 456.
— *Balbisii* 452, 453, 455, 456.
— *glutinosa* 456.
— *grandiflora* 451.
— *hirsuta* 453, 454, 457.
— *integrifolia* 452—455, 457, 458, 460.
— *minima* 452—458, 460.
— *obconica* 189—194, 198—202, 327—331.
— *officinalis* 201.
— *pubescens* 456.
— *sibirica* 452.
— *sinensis* 189, 200—202, 328.
— *suffrutescens* 459, 460.
— *villosa* 452, 453, 457, 459.
— *viscosa* 453, 457, 458.
Primulaceae 191.
Primulastrum 456.
Protococcaceen 26.
Protosiphon 101, 107, (212).
Prunus 247.
— *Cerasus* 247.
Pseudolarix 180.
— *Kaempferi* 170, 180.
Pseudotsuga 180.
— *Douglasii* 170, 175.
Pteridium aquilinum (189).
Pteromonas 92, 93.
— *aculeata* 92, 94, 98.
— *alata* 92, 93.
— *angulosa* 94.
— *Chodatii* 92, 94.
— *cordiformis* 92, 93.
— *protracta* 92—94.
— *rectangularis* 92, 93.
Puccinia 451, 452, 457.
— *Crepidis* 455.
— *Falcariae* 455.
— *graminis* (197).

Puccinia Harioti 458.
— *Primulae* 451, 456.
— *Vossii* 458.
Pulsatilla alpina (197).
— *sulphurea* (197).
Pythonium Wallichianum 55, 62.

Ranunculaceen 225, 228.
Regalia 318, 320.
Reinschiella setigera 274.
Rhabdoderma 149.
— *lineare* 148, 157.
Rhizosolenia 97, 153.
— *longiseta* 26.
Rhodiola (194).
Rhododendron ferrugineum (197).
— *hirsutum* (197).
Rhodophyceae 310, 311, 335.
Rhopalodia gibba 96.
— *ventricosa* 96.
Rhus Toxicodendron 198.
— *venenata* 198.
Ribes grossularia 347.
Richteriella 146, 272.
— *botryoides* 24, 90, 91, 98.
Ricinus communis 188.
Robinia Pseudacacia f. *monophylla* (192).
Rubiaceen 264.
Rubus 129, 437, (190).
Rudbeckia 228.
— *speciosa* 227, 230.
Ruellia formosa 238.
— *silvicola* 238.
Russula emetica 58, 71.

Sagina apetala (181).
Sagittaria sagittifolia 46.
Salisburia adiantifolia 177.
Salix 14, 388.
Sambucus 278—281, 284, 388.
Sambucus nigra 280, 388.
Samolus Valerandi (181).
Saprolegnia (202), (209).
Saxifraga (193).
— *Aizoon* (193), (196).
— f. *hirtifolia* (193).
Scenedesmus 153, 154.
— *bijugatus* var. *flexuosus* 95.
— *brasiliensis* 95.
— *caudatus* 153.
— *obtusus* 154.
— *quadricauda* 95, 138, 152, 154.
Schizophyceen 25, 26, 96—98, 135, 137, 139, 521.
Schmitziella 313.
Schröderia 146, 147, 273, 274.
— *belonophora* 146, 149, 157, 273—275.
— *setigera* 24, 144.
Sciadopitys 180.
— *verticillata* 170, 180.
Scilla 63—68.
— *maritima* 59, 63.
Scirpus Michelianus (181).
Scopolia atropoides 347.
Scrophularia nodosa 347.
Sedum 13.
— *Cepaea* (194).
— *reflexum* (192).
— *villosum* (194).
Selaginella Martensii 243.
Selenosphaerium Hatoris 145.
Sempervivum (190), (191), (194).
— *alpinum* (190).
— — × *arachnoideum* (190).
— *arachnoideum* (190).
— *rhaeticum* (190).
— *tectorum* (190).
Senecio 271.
— *barbareaefolius* (182).
— *erraticus* (182).
Sequoia 180.
— *sempervirens* 170.
Setaria viridis 243.
Sideritis montana (181).
Silene Armeria 88—90.
Silphium 227—228.
Siphio 323.
Smilax 67.
Solanum nigrum 87.
— — *chlorocarpum* 87.
Soldanella minima (197).
— *montana* (195).
— *pusilla* (195), (197).
Solidago alpestris (197).
— *Virgaurea* (197).
Sorastrum 145, 153.
Sorithamnion 82.
— *amphiroaeforme* 82.
— ? *effusum* 82.
— *Goldfussii* 82.
— ? *mamillosum* 82.
— *palmatum* 82.
— *racemosum* 82.
— *ramosissimum* 82.
— *suganum* 82.

Sorithamnion torulosum 82.
— *tuberosum* 82.
Sparganium 9.
— *simplex* 9, 14.
Sphaeranthera 315.
Sphaerella 93.
— *alata* 93, 94.
— *cinerascens* 247.
Sphaerozosma 20.
Spirogyra 99.
Sporodinia (212).
Sporolithon 81, 82, 240, 311, 315.
— *molle* 81.
Stachys recta 458.
— *setifera* 358.
Staurastrum cuspidatum var. *longispinum* 138.
— *denticulatum* 138.
— *gracile* 138.
Staurogenia 19, 145, 149, 150, 152—155, 273, 308.
— *alpina* 150—152, 154, 157, 158.
— *apiculata* 157.
— *cruciata* 156.
— *cubica* 157.
— *emarginata* 151, 156.
— *fenestrata* 156.
— *heteracantha* 150—153, 155, 157, 158.
— — var. *punctata* 155.
— *Lauterbornii* 19, 150—152, 156, 158.
— *longiseta* 150.
— *multiseta* 150, 151, 155, 157.
— — var. *punctata* 151, 157, 158.
— *quadrata* 151, 156.
— — var. *octangularis* 151.
— — var. *octogona* 144, 150, 154.
— *rectangularis* 150, 151, 153, 156, 158.
— *Schröderi* 156.
— *tetrapedia* 24, 144, 157.
Stephanodiscus 137.
— *Astraea* var. *spinulosa* 137, 139.
Sterigmatocystis (*Aspergillus*) *alba* (198).
Stichophora 316.
Stigmatomyces 499.
— *muscae* 498.
Streptocarpus 448.
— *Gardenii* 243.
Streptonema trilobatum 20.
Strychnos 364.
— *Nux vomica* 367, 372.
Stylobryon 519.
— *insignis* 519.
— *petiolatum* 519.
Suriraya 97.
— *ovalis* var. *ovata* 96.
— *splendida* 137, 139.
— *striatula* 96, 97.
Symphytum 2, 6, 7, 9, 12—14.
— *officinale* 5.
Synedra 137.
— *actinastroides* 27, 30, 31, 97, 272.
— — var. *curvata* 31.
— — var. *lata* 30.
— — var. *opoliensis* 27, 30.
— *acus* 31.
— *berolinensis* 30, 272.
— *delicatissima* 26, 30, 97.
— *limnetica* 272—275.
— *Ulna* 31, 95, 139.
— — var. *actinastroides* 30.
— — var. *longissima* 95.
Synura 97, 137, 140.
Syringa 285.

Tabellaria 97, 137.
— *fenestrata* 15, 139.
— *flocculosa* 139.
Tagetes pumila 347.
Tamus communis 56.
Taxeae 170.
Taxodieae 170.
Taxodium 180.
Taxus 180.
— *baccata* 170.
Tetraëdron caudatum var. *incisum* 95.
— — var. *longispinum* 272.
— *limneticum* 138, 272, 307.
— *Marssonii* 307.
Tetrapedia emarginata 24, 144, 157.
— *Kirchneri* 24, 144.
— *tetrapedia* 24.
Tetraspora lubrica 15.
Tetrastrum 153, 154, 156.
— *alpinum* 154.
— *apiculatum* 154.
— *heteracanthum* 154.
— *multisetum* 154.
— *staurogeniaeforme* 95, 154.
Thamnidium mucoroides (177).
Thomsonia nepalensis 62.
Thuja 172, 180.
— *gigantea* 170, 175.
— *occidentalis* 170, 175.
— *plicata* 170.
Thujopsis dolabrata 170, 181.
Tillandsia 128, 325, 326.

Tillandsia bulbosa 126, 324.
— *gracilis* 325—327.
Tilletia 73, 74.
— *Caries* 74.
— *corona* 77.
— *Milii* 74.
Tococa 126.
Tradescantia 55, 269.
— *discolor* 70.
— *virginiana* 70.
— *virginica* 263, 264, 266—271.
Trapa natans 46.
Trentepohlia Iolithus 466.
Trianaea bogotensis 46, 243.
Triceratium 207, 483, 487, 489, 491.
— *Favus* 206, 489.
Trichodesmium 142.
— *lacustre* 97.
Trifolium 243.
— *nivale* (197).
— *pratense* (197).
— *pratense album* 89.
— *pratense quinquefolium* 89.
Triticum repens 243.
Triuris 253—255.
— *hyalina* 254.
— *major* 254.
— *mycenoides* 254.
Tropaeolum minus 347.
Tsuga 180.
— *canadensis* 170, 175.
— *Mertensiana* 170, 175.
Tulipa 51.
Typha angustifolia 58.
— *latifolia* 55, 57, 58.

Uredineen 451, 452, (197).
Uredo Primulae 451.
— — *integrifoliae* 452.
Uroglena 97, 137, 140.
Uromyces 452, 453, 456—459.
— *apiosporus* 452, 453, 457, 458, 460.
— *Euphorbiae* 455.
— *Nevadensis* 459, 560.
— *Primulae* 452—454, 456, 457, 459.
— — *integrifoliae* 452, 453—455, 457, 458, 460.
— — *minimae* 454, 457.
— *proëminens* 455.
Uromycopsis 452, 454.
Urtica pilulifera 71.
Ustilagineen 75, 77.
Ustilago 74.
Ustilago Bornmülleri 76.
— *lanigeri* 76.
Utricularia 249—252.
— *montana* 252.
— *nelumbifolia* 251, 252.
— *reniformis* 251.
— — var. *Kromeri* 250, 251.
— *Schimperi* 252.
— *triphylla* 252.

Vaucheria 101, (202), (203), (205), (209).
— *repens* (203).
— *sessilis* (215).
Veratrum album 57, 72.
— *nigrum* 347.
Verbena (190).
Veronica longifolia 86, 87.
— — *alba* 86, 87.
Vicia Faba 188, 242, 244, 341, 344, 346, 347.
— *sativa* 38.
Viola cornuta 87.
— — *alba* 87.
— *subdimidiata* 260.
— *tricolor* 347.
Viscum album 364, 370, (197).
— *austriacum* (197).
Vitis 55.
— *vinifera* 54, 70.
Volvox 97, 137.
Vossia 73.
Vriesea 128, 251, 325, 326.
— *glutinosa* 252.
— *longiscapa* 323.
— *poenulata* 326.
— *regina* 252.
— *ventricosa* 326.

Wellingtonia 180.
— *gigantea* 170, 175.
Widdringtonia Whitei 170.
Willea 157, 273, 308.
— *irregularis* 157, 308.

Xanthotrichum 142.

Zamia 183.
— *integrifolia* 182, 183.
Zea cryptosperma 85.
— *Mays* 85, 87, 230, 262, (214).
— — *saccharata* 87.
Zukalia (176).
Zukalina (176).

Mitgliederliste 1900.

(Abgeschlossen am 25. Januar 1901.)

Ehrenmitglieder.

Bornet, Dr. **E.,** Membre de l'Institut de France in **Paris,** Quai de la Tournelle 27. Erwählt am 17. September 1884.

Delpino, F., Professor der Botanik und Director des kgl. botanischen Gartens in **Neapel.** Erwählt am 1. December 1898.

Hooker, Sir **Jos.,** in **The Camp, Sunningdale,** Berkshire. (England.) Erwählt am 17. September 1883.

Philippi, Dr. **R. A.,** jubilirter Director des Nationalmuseums in **Santiago** (Chile). Erwählt am 21. September 1897.

Treub, Dr. **Melchior,** Director des botanischen Gartens in **Buitenzorg** (Java). Erwählt am 24. September 1891.

Vries, Dr. **Hugo de,** Professor der Botanik an der Universität in **Amsterdam.** Erwählt am 24. September 1891.

Warming, Dr. **Eugen,** Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Kopenhagen.** Erwählt am 24. September 1891.

Woronin, Dr. **M.,** ordentlicher Akademiker der kais. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg,** Wasilii Ostroff, 9. Linie, Haus 2. Wohnung 12. Erwählt am 17. September 1895.

Correspondirende Mitglieder.

Balfour, J. Bailey, Professor der Botanik an der Universität in **Edinburg.**

Beccari, Odoardo, vordem Director des botanischen Gartens und botan. Museums in Florenz, z. Z. in Baudino bei **Florenz,** Villa Beccari.

Cornu, Dr. **Maxime,** Professeur de culture am Jardin des plantes in **Paris,** rue des boulangers 30.

Christ, Dr. **Hermann,** Oberlandesgerichtsrath in **Basel,** St. Jacobstr. 9.

Crépin, F., Director des botanischen Gartens, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Brüssel**, rue de l'Esplanade 8.

Famintzin, A., emeritirter Professor der Botanik, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg.**

Farlow, Dr. **W. G.**, Professor der Botanik an der Universität **Cambridge**, Mass. (Vereinigte Staaten).

Grunow, A., Chemiker in **Berndorf** bei Wien.

Guignard, Dr. **Léon**, Professor der Botanik an der Ecole supérieure de pharmacie, Mitglied des Institut de France, in **Paris,** 1 rue des Feuillantines.

Hansen, Dr. **E. Chr.**, Professor und Director der physiologischen Abtheilung des Carlsberg Laboratoriums in **Kopenhagen.**

Henriques, Dr. **J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Coimbra** (Portugal).

King, Sir **George**, vordem Director des botanischen Gartens in **Calcutta.**

Kjellman, Dr. **G. R.**, Professor der Botanik an der Universität in **Upsala.**

Korshinski, Iwan Sergius, Akademiker in **St. Petersburg.**

Millardet, A., Professor an der Faculté des sciences in **Bordeaux,** rue Bertrand de Goth 128.

Nathorst, Dr. **Alfred G.**, Professor und Director des paläontologischen Museums in **Stockholm.**

Oliver, Daniel, Professor der Botanik, Mitglied der Royal Society in **Kew** bei **London.**

Oudemans, Dr. **C. A. J. A.**, emeritirter Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur des „Nederlandsch kruidkundig Archief" in **Arnhem.**

Renault, Dr. **B.**, Aide-naturaliste de paléontologie végétale am Muséum d'histoire naturelle in **Paris,** rue de la Collégiale 1.

Rostrup, E., Lector an der Landbauhochschule in **Kopenhagen.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Padua.**

Van Tieghem, Ph., Professor der Botanik, Mitglied des Institut de France in **Paris,** rue Vauquelin 16.

Wittrock, Dr. **V. B.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Stockholm.**

Mitglieder[1].

Abromeit, Dr. **Johannes,** Privatdocent der Botanik an der Universität, Assistent am botanischen Garten in **Königsberg** i. Pr., Tragheim-Passage 1.

Aderhold, Dr. **Rudolf,** Lehrer der Botanik und Leiter der botanischen Abtheilung der Versuchsstation am königlichen pomologischen Institut zu **Proskau** in Schlesien.

Ambronn, Dr. **H.,** Professor an der Universität und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der optischen Werkstätte von CARL ZEISS in **Jena,** Saalbahnstr. 38.

Anderson, Dr. **Alexander P.,** in **Clemson College,** South Carolina (U. S. A.).

Andrée, Ad., Apothekenbesitzer in **Hannover,** Schuffgraben 36.

Appel, Dr. **Otto,** Hilfsarbeiter für Botanik am kais. Gesundheitsamt in **Charlottenburg,** Schlossstr. 53, III.

Arcangeli, Dr. **Giovanni,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Pisa.** (Italien.)

Areschoug, Dr. **F. W. C.,** ehemaliger Professor der Botanik an der Universität Lund, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden).

Arnoldi, Wladimir, Privatdocent der Botanik an der Universität in **Moskau.**

Ascherson, Dr. **P.,** Professor der Botanik an der Universität in **Berlin W.,** Bülowstr. 51, pt.

Askenasy, Dr. **Eugen,** Professor der Botanik an der Universität in **Heidelberg,** Ploeckstr. 77.

Bachmann, Dr. **E.,** Professor, Oberlehrer an der Realschule in **Plauen** im Voigtlande, Leissnerstr. 1.

Bachmann, Dr. **Hans,** Professor in **Luzern.**

Barnêwitz, A., Professor am VON SALDERN'schen Realgymnasium in **Brandenburg a. H.,** Havelstr. 14.

Bartke, R., Oberlehrer an der Realschule in **Schmalkalden,** Weidebrunner Chaussee No. 8.

Baur, Dr. **Erwin,** Assistent am zoologischen Institut in **Kiel,** Reventlow-Allée 6.

Beck, Dr. **Günther,** Ritter **von Mannagetta,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der deutschen Universität, in **Prag** II, Weinberggasse.

Becker, H., Dr. med. in **Grahamstown** (Südafrika), Die Duveneck.

---

[1] Die ausserordentlichen Mitglieder sind mit einem * bezeichnet.

***Behrens**, Dr. **Joh.**, Professor, Vorstand der königl. Weinbau-Versuchsanstalt in **Weinsberg** in Württemberg.

Behrens, Dr. **W. J.**, Redacteur der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, in **Göttingen**.

Belajeff, W., Professor der Botanik, Director der landw. Hochschule, **Novo-Alexandria**, Gouvernement Lublin.

Benecke, Professor Dr. **W.**, Privatdocent der Botanik, Botanisches Institut in **Kiel**.

Berthold, F. J., Lehrer in **München** VIII, Preysingstr. 7. III.

Berthold, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes in **Göttingen**.

***Beyer, R.**, Professor, Oberlehrer in **Berlin O.**, Raupachstr. 13, I.

Bitter, Dr. **Georg**, Assistent am botanischen Institut in **Münster** (Westf.).

Blasius, Dr. **Wilhelm**, Geh. Hofrath, Professor und Director des herzoglichen botanischen Gartens und des herzoglichen naturhistorischen Museums in **Braunschweig**, Gaussstr. 17.

***Blezinger, Richard**, Hofrath, in **Crailsheim** (Württemberg).

Bode, Dr. **Gustav**, Assistent am botanischen Institut der Universität in **Innsbruck**.

Boergesen, Fr., cand. mag., in **Kopenhagen**, Oesterbrogade 18.

Bohlin, Dr. **Knut**, in **Stockholm**, Stockholms Högskola.

Borzì, A., Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und des pflanzenphysiologischen Instituts der königl. Universität in **Palermo**. (Italien.)

Brand, Dr. **Friedrich**, Arzt in **München**, Liebigstr. 3, III.

***Brandes**, **W.**, Apotheker in **Hannover**, Prinzenstr. 12a.

Brandis, Dr. **Dietrich**, Professor in **Bonn**, Kaiserstr. 21.

Braungart, Dr. **R.**, Professor in **München**, Fürstenstr. 18, I.

Brehmer, Dr. **W.**, Senator in **Lübeck**, Königstr. 57.

Brendel, R., Fabrikant botanischer Modelle in **Grunewald** bei Berlin, Bismarck-Allée 37.

Brick, Dr. **C.**, Assistent am Botanischen Museum, Leiter der Station für Pflanzenschutz, in **Hamburg** V, St. Georgskirchhof 6, I.

Briosi, Dr. **Giovanni**, Professor der Botanik an der Universität und Director des Laboratorio crittogamico in **Pavia**. (Italien.)

Bruns, Dr. **Ehrich**, in **Barmen-Wichlinghausen**, Weststr. 38.

Bubak, Dr. **Franz**, k. k. suppl. Professor, Vorstand der Section für Pflanzenpathologie und landwirthschaftliche Bacteriologie in **Prag**, kgl. Weinberge, Táborstr. 7.

Buchenau, Dr. **F.**, Professor, Director der Realschule am Doven Thor in **Bremen**, Contrescarpe 174.

Bucherer, Dr. **Emil**, in **Basel**, Jurastr. 54.

Burchard, Dr. **O.**, Vorstand der agric.-botan. Versuchsstation und Samenprüfungsanstalt in **Gross-Flottbek** bei Hamburg, Fritz Reuterstr. 7.

Burgerstein, Dr. **A.**, Gymnasialprofessor, Privatdocent der Botanik an der Universität in **Wien** II, Taborstr. 75.

Burtt, Dr. **A. H.**, Director of the Botanical Laboratory and Scientific Department in **York** (England).

Busch, Dr., in **Ahlden** (Hannover).

Büsgen, Dr. **M.**, Professor der Botanik an der grossherzogl. sächsischen Forstlehranstalt in **Eisenach**, Bornstr. 1a.

Busse, Dr. **Walter**, Privatdocent der Botanik an der Universität Berlin, wissenschaftl. Hilfsarbeiter im kaiserlichen Gesundheitsamte, in **Charlottenburg**, Schillerstr. 21, z. Z. **Dar-es-Salâm** (Ostafrika).

Campbell, Dr. **Douglas H.**, Professor der Botanik an der Leland Stanford Junior University in **Palo Alto**, Californien (Ver. Staaten).

Cavet, Dr. **Louis**, Königlicher Garteninspector in **Wiesbaden**, Parkstrasse 42.

Čelakovský, Dr. **L. J.**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens der böhmischen Universität und Custos am Museum des Königreichs Böhmen in **Prag**, Botanischer Garten der böhmischen Universität.

Celakovský, Dr. **Ladislav jun.**, honor. Docent der Botanik an der böhmischen technischen Hochschule in **Prag**, Benátecká ulice 433.

Cerulli-Irelli, Dr. **Gastone**, in **Teramo** (Italien).

Chodat, Dr., Professor der Botanik an der Universität in **Genf**.

Chudjakow, Dr. **von**, Professor der Botanik in **Moskau**, Petrowskoe-Rasumowskoe, Landwirthschaftliches Institut.

Clark, Dr. **James**, Professor der Botanik am Yorkshire College in **Leeds**, England.

Conwentz, Dr. **H.**, Professor, Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in **Danzig**.

Correns, Dr. **Carl E.**, Professor, Privatdocent der Botanik in **Tübingen**, Botanisches Institut der Universität.

Cramer, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in **Zürich** V. (Fluntern), Nägelistr. 5.

Czapek, Dr. **Friedrich**, Professor der Botanik an der deutschen technischen Hochschule in **Prag**.

***Dalla Torre**, Dr. **Carl von**, Universitätsprofessor in **Innsbruck**, Meinhardstr. 12, II.

Dalmer, Dr. **Moritz**, Gymnasialoberlehrer in **Jena**, Lichtenhainer Weg 1a.

Damm, **Otto**, städtischer Lehrer in **Charlottenburg**, Sesenheimer Str. 5.

Darbishire, Dr. **O. V.**, in **Manchester** (England), Owens College.

Davis, Dr. **Bradley Moore**, Associate-Professor an der Universität in **Chicago**, U. S. A.

Detmer, Dr. **W.**, Professor der Botanik an der Universität in **Jena**.

Diels, Dr. **L.,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Berlin W.,** Magdeburger Strasse 20.

***Dietel,** Dr. **P.,** Oberlehrer in **Glauchau,** Turnerstrasse.

Dingler, Dr. **Hermann,** Professor der Botanik an der forstlichen Hochschule in **Aschaffenburg** (Bayern).

Dohrn, Dr. **A.,** Geheimer Regierungsrath, Professor und Director der zoologischen Station in **Neapel.**

Dresler, E. F., Kantor a. D. in **Löwenberg** in Schlesien.

Drude, Dr. **Oskar,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik an der königl. technischen Hochschule und Director des botanischen Gartens in **Dresden,** Königl. botanischer Garten.

Duggar, Dr. **M. Benjamin,** Professor, Instructor der Botanik an der Cornell University in **Ithaca,** New-York, U. S. A., 214 Dryden Road.

Eberdt, Dr. **Oskar,** Bibliothekar der königlichen geologischen Landesanstalt, in **Deutsch-Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allée 26/27, Villa Berea.

***Ebermayer,** Dr. **E.,** Geh. Hofrath, Professor in **München.**

Edwall, Dr. **Gustavo,** in **São Paulo,** E. U. do Brasil. Caixa do Correio 362.

Engler, Dr. **A.,** Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und Museums, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.,** Motzstr. 89.

Errera, Dr. **Léo,** Professor an der Universität, Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften, in **Brüssel,** Rue de la Loi 38.

Escombe, Fergusson, in **Kew** bei London (Surrey, England), The Jodrell Laboratory, Royal Gardens.

Falkenberg, Dr. **Paul,** Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Rostock.**

Farmer, J. B., M. A., Professor der Botanik in **London W.,** Claremont House, Wimbledon Common.

Fedde, Dr. **Friedrich,** in **Tarnowitz.**

Feist, Dr. **A.,** Gymnasialoberlehrer in **Braunschweig,** Am Wehr.

Figdor, Dr. **W.,** in **Wien** III., Reisnerstr. 19.

Fischer, Dr. **Alfred,** Professor der Botanik in **Leipzig,** Mozartstr. 1, Erdgeschoss.

Fischer, Dr. **Ed.,** Professor der Botanik in **Bern,** Gesellschaftsstr. 14.

Fischer, Dr. **Hugo,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Bonn,** Königsstr. 65.

Fischer von Waldheim, Dr. **Alexander,** kais. russischer Geheimer Rath, Excellenz, emerit. ordentl. Professor der Botanik, Director des kaiserlichen botanischen Gartens in **St. Petersburg.**

Fitting, Dr. **Hans,** in **Halle a. S.,** Luisenstr. 10.

Flahault, Dr., Professeur de l'Université, Directeur de l'Institut de Botanique in **Montpellier.**

Focke, Dr. **W. O.**, in **Bremen**, Steinernes Kreuz 2a.

Forti, Dr. **Achille**, in **Verona**, Via S. Eufemia. (Italien.)

Foslie, **M.**, Director der botanischen Abtheilung des Museums in **Trondhjem** in Norwegen.

Freeman, **W. G.**, Imperial Department of Agriculture, **Barbados** (Westindien).

Freyn, **J.**, in **Smichow** bei Prag, Jungmannstr. 3.

Fritsch, Dr. **Karl**, Professor der Botanik und Vorstand des botanischen Laboratoriums an der Universität in **Graz** (Steiermark), Alberstrasse 19.

Fuchs, Dr. **Coelestin Anton**, Pater am Gymnasium in **Komotau** (Böhmen).

Fünfstück, Dr. **Moritz**, Professor der Botanik an der königlichen technischen Hochschule in **Stuttgart**, Kernerstr. 29, I.

Gaidukov, **N. M.**, in **St. Petersburg**, Botanisches Institut der kais. Universität.

Garcke, Dr. **Aug.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik an der Universität, Custos am königl. botanischen Museum, in **Berlin SW.**, Gneisenaustr. 20.

Gardiner, **Walter M. A.**, F. R. S., Fellow and Bursar of Clare College in **Cambridge** (England), Hills Road 45.

***Geheeb**, **A.**, in **Freiburg i. Br.**, Göthestr. 39, II.

Geiger, Dr., Gymnasiallehrer in **Landshut i. B.**

Geisenheyner, **L.**, Gymnasialoberlehrer in **Kreuznach**.

Gibson, Dr. **R. J. Harvey**, Professor der Botanik in **Liverpool**, Botanisches Institut, University College.

Giesenhagen, Dr. **Karl**, Professor der Botanik an der Universität in **München**, Thorwaldsenstr. 17, I.

Giessler, Dr. **Rudolf**, Custos am botan. Institut in **Leipzig**, Inselstr. 16, I.

Gilg, Dr. **Ernst**, Privatdocent der Botanik an der Universität, Assistent am königlichen botanischen Museum in **Berlin W.**, Grunewaldstrasse 6/7.

Gjurašin, **Stjepan**, Dr., Professor am Mädchenlyceum in **Agram**.

Glück, Dr. **Hugo**, Privatdocent der Botanik und Assistent am botanischen Institut der Universität in **Heidelberg**, Gaisbergstr. 71, II.

Gobi, Dr **Chr.**, Professor der Botanik an der Universität in **St. Petersburg**, Wassili Ostrow, Erste Linie, 54.

Goebel, Dr. **K.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, sowie des pflanzenphysiologischen Institutes in **München**, Friedrichstr. 17, I.

Goethart, Dr **J. W. Chr.**, Conservator am Reichsherbarium in **Leiden** (Niederlande), Ryn-Schiekade 78.

Golenkin, Dr., Privatdocent der Botanik an der Universität **Moskau**, Botanisches Institut der kaiserl. Universität. Botanischer Garten.

Goodale, Dr. **George Lincoln,** Professor der Botanik an der Harvard-Universität in **Cambridge,** Mass. (Ver. Staaten).

Graebner. Dr. **P.**, Assistent am königl. botanischen Garten in Berlin, in **Gross-Lichterfelde,** Victoriastr. 8.

Gran, H., Docent in **Bergen** (Norwegen), Fiskeriundersögelsernes Laboratorium.

Grosser, Dr. **Wilhelm,** Assistent am königl. botanischen Garten in **Breslau,** Martinistr. 8.

Grube, Stadtgartendirector in **Aachen.**

Grüss, Dr. **J.**, Oberlehrer in **Berlin N.**, Gartenstr. 177, II.

Grüttefien, Otto, Buchhändler in **Elberfeld,** Herzogstr. 33.

Gürke, Dr. **M.**, Custos am königl. botan. Museum zu Berlin in **Steglitz** bei Berlin, Rothenburger Strasse 10, II.

Haberlandt. Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Graz,** Elisabethstr. 16a.

Haenlein, Dr. **F. H.**, Director der deutschen Gerberschule in **Freiberg i. S.**

Hämmerle, Dr. **J.**, Assistent am pflanzenphysiolog. Institut in **Göttingen.** Stumpfstiel 13.

Hanausek, Dr. **T. F.**, k. k. Inspector und Professor in **Wien** VII., Breite Gasse 5.

Hannig, Dr. **E.**, Assistent am botanischen Institut der Universität in **Strassburg i. Els.**, Kalbsgasse 1.

Hansen, Dr. **Adolf,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens in **Giessen.**

Harms. Dr. **H.**, wissenschaftlicher Beamter der königlichen Akademie, in **Schöneberg-Berlin,** Erdmannstr. 3.

Harper, R. A., in **Madison,** Wisc. (U. S. A.). 423 N. Carroll Street.

Hartig, Dr. **Robert,** Professor der Botanik in **München,** Leopoldstr. 27, I.

Hartwich. Dr. **C.**, Professor d. Pharmakognosie am Polytechnikum in **Zürich.**

Hauptfleisch, Dr. **Paul,** Privatdocent und Assistent am botanischen Institut in **Würzburg,** Frankfurter Strasse 12.

Haussknecht, C., Hofrath, Professor in **Weimar.**

Hegelmaier, Dr. **Fr.**, Professor der Botanik in **Tübingen,** Olgastrasse 5.

Heinricher, Dr. **E.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität in **Innsbruck.**

Heinsius, Dr. **H. W.**, in **Amsterdam,** Vondelkerkstraat 10.

Herpell, Gustav, in **St. Goar.**

Hesse, Dr. **Rud.**, Director der landwirthschaftlichen Winterschule in **Marburg i. H.**, Barfüsserthor 26.

Hesselmann, H., cand. phil. in **Stockholm,** Högskola.

Heydrich, F., Rentner in **Wiesbaden,** Parkstr. 20.

Hieronymus, Dr. **Georg,** Professor, Custos am botanischen Museum zu Berlin, in **Schöneberg** bei Berlin. Hauptstr. 141.

Hildebrand, Dr. **F.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Freiburg** in Baden.

Hinneberg, Dr. **P.,** in **Altona-Ottensen,** Flottbeker Chaussée 29.

Hinze, G., cand. phil. aus Dessau, z. Z. **Kiel,** Botanisches Institut der Universität.

Hobein, Dr. **M.,** Chemiker in **München,** Gabelsbergerstr. 76 a.

Höck, Dr. **Fernando,** Oberlehrer in **Luckenwalde,** Breite Strasse 12/13.

***Hoffmann,** Dr. **Ferd.,** Oberlehrer in **Charlottenburg,** Spandauer Strasse 6.

Höhnel, Dr. **Fr.,** Ritter **von,** Professor an der technischen Hochschule in **Wien** IV., Karlsplatz 13.

Holtermann, Dr. **Carl,** Privatdocent der Botanik und Assistent am botanischen Institut der kgl. Universität in **Berlin NW.,** Dorotheenstr. 5.

Holzner, Dr. **G.,** Professor a. D. in **München,** Louisenstr. 39, III.

***Horn, Paul,** Apotheker in **Waren** (Mecklenburg).

Hunger, Dr. **F. W. T.,** Botanischer Garten in **Buitenzorg** (Java).

Jaap, O., Lehrer in **Hamburg-Borgfelde,** Henrietten-Allée 8.

Jack, Dr. **J. B.,** emeritirter Apotheker in **Konstanz,** Husenst. 2.

Jaczewski, Arthur von, Vorsteher des pathologischen Laboratoriums am kais. botanischen Garten in **St. Petersburg.**

Jahn, Dr. **Eduard,** in **Berlin NW.,** Spenerstr. 22.

Jensen, Hjalmar, in 's Lands Plantentuin in **Buitenzorg** (Java).

Jentys, Dr. **Stephan,** in **Krakau,** Batorego 22.

Johannsen, Dr. **W. J.,** Lector der Pflanzenphysiologie an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule und Vorstand des pflanzenphysiologischen Laboratoriums in **Kopenhagen.**

Jones, Charles E., B. Sc., Royal College of Science, South Kensington, **London** SW.

Jonescu, Dr. **Dimitrie G.,** Inspector im Ministerul de Agricultura in **Bukarest,** Stradela Mantuleasa 3.

Jönsson, Dr. **Bengt,** Professor der Botanik und Director des morphologisch-biologischen Museums in **Lund** (Schweden).

Jost, Dr. **Ludwig,** Professor der Botanik in **Strassburg i. Els.,** Sternwartstr. 14.

Issatschenko, Boris, Directorgehülfe am bacteriologischen Laboratorium des Ministeriums für Ackerbau in **St. Petersburg,** Was. O., 5. Linie, No. 18.

Istvanffi, Gyula von (**Schaarschmid, J.**), Director des königl. ungarischen ampelologischen Institutes in **Budapest** I., Attila utca 10, III.

Kabát, Jos. Em., Zuckerfabriksdirector in **Welwarn** in Böhmen.

Kamerling, Dr. **Zeno,** Botaniker an der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java in **Kagok-Tegal** auf Java.

Karsten, Dr. **George,** Professor der Botanik in **Bonn,** Botanisches Institut der Universität, Arndtstr. 20.

Kayser, Dr. **Georg,** Apotheker am städtischen Krankenhause Moabit in **Berlin NW.,** Thurmstr. 21.

Keissler, Dr. **Karl R. von,** Demonstrator am Museum der k. k. Universität in **Wien** XIII., Cumberlandstr. 10.

Keller, Dr. **Robert,** Rector in **Winterthur,** Frollstr. 32 (Schweiz).

Kienitz-Gerloff, Dr. **F.,** Professor in **Weilburg,** Reg.-Bez. Wiesbaden.

Kinzel, Dr. **Willy,** in **Dahme** (Mark Brandenburg), Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Kirchner, Dr. **O.,** Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Akademie in **Hohenheim** bei Stuttgart.

Klebahn, Dr. **H.,** Oberlehrer am Seminar in **Hamburg 13,** Hoheluft-Chaussée 130.

Klebs, Dr. **Georg,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Halle a. S.**

Klein, Dr. **Edmund,** Professor in **Diekirch** in Luxemburg.

Klein, Dr. **Jul.,** Professor am königl. ungarischen Josephs-Polytechnicum in **Budapest.**

Klein, Dr. **Ludwig,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens, des botanischen und des bacteriologischen Institutes und der landwirthsch.-botanischen Versuchsanstalt an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Kaiserstr. 2 (Botanisches Institut).

Klemm, Dr. **P.,** in **Gautzsch** bei Leipzig, Bauverein.

Kneucker, A., Redacteur der Allgemeinen botanischen Zeitschrift in **Karlsruhe i. B.,** Werderplatz 48.

Kny, Dr. **L.,** Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik, Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität und des botanischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, **Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allée 92—93.

Koch, Dr. **Alfred,** Professor, Lehrer der Naturw. an der grossherzogl. Obst- und Weinbauschule, Herausgeber des Jahresberichtes über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen, in **Oppenheim a. Rh.**

Koch, Dr. **Erwin,** Apothekenbesitzer in **Pfullingen** (Württemberg).

Koch, Dr. **L.,** Professor der Botanik in **Heidelberg,** Sophienstr. 25.

Koehne, Dr. **E.,** Professor, Redacteur des „Botanischen Jahresberichtes“ in **Friedenau** bei Berlin, Kirchstr. 5.

Kohl, Dr. **F. G.,** Professor der Botanik und Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ in **Marburg i. H.,** Renthofstr. 12.

Kolkwitz, Dr. **Richard,** Privatdocent der Botanik an der kgl. Universität zu Berlin, in **Charlottenburg,** Schillerstr. 75.

Körnicke, Dr. **Max,** Assistent am botanischen Institut der königl. Universität in **Bonn.**

Korschelt, Dr. **P.,** Oberlehrer am königl. Realgymnasium in **Zittau i. S.,** Schillerstr. 16.

***Koster, A.**, Apotheker in **Bitburg**, Reg.-Bez. Trier.

Krasser, Dr. **Fridolin,** Privatdocent der Botanik in **Wien** I, Burgring 7 (Botanische Abtheilung).

Kraus, Dr. **C.**, k. Director und Professor in **Weihenstephan** bei Freysing (Bayern).

Kraus, Dr. **Gregor,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Würzburg.**

Krüger, Dr. **Friedrich,** Hilfsarbeiter im kaiserlichen Gesundheitsamt, in **Berlin NW.,** Platz am Neuen Thor 1.

Krull, Rudolph, Apotheker in **Breslau,** Gneisenauplatz 9. II.

Kuckuck, Dr. **Paul,** Custos für Botanik an der königl. biologischen Anstalt auf **Helgoland.**

Kuegler, Dr., Marine-Oberstabsarzt I. Kl. a. D. in **Berlin W.,** Lützowstrasse 6, pt.

Kühn, Dr. **Jul.,** Geh. Oberregierungsrath, Professor der Landwirthschaft und Director des landwirthschaftlichen Institutes der Universität in **Halle a. S.**

***Kündig,** Dr. **J.,** Docent an der Universität in **Zürich,** IV, Nordstr. 19.

Kuntze, Dr. **Otto,** in **San Remo** (Italien), Villa Girola.

Kurtz, Dr, **Fritz,** Professor der Botanik und Director des botanischen Museums an der Universität und Mitglied der Academia nacional de ciencias in **Córdoba** (Argentinische Republik).

Küster, Dr. **Ernst,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Halle a. S.,** Botanisches Institut im königl. botanischen Garten, Weidenplan.

Lagerheim, Dr. **G.,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Institutes in **Stockholm, N.,** Stockholms Högskola.

Lakowitz, Dr. **C.,** Oberlehrer in **Danzig,** Brabank 8.

Landauer, Robert, Apothekenbesitzer in **Würzburg,** Sanderring 24.

Lang, William H., Assistant in Botany an der Universität **Glasgow,** 10 Fedburgh Gardens, Kelvenside, N. (Schottland).

Lauterbach, Dr. **C.,** Rittergutsbesitzer auf **Stabelwitz** bei Deutsch-Lissa.

Laux, Dr. **Walther,** Apothekenbesitzer in **Berlin C.,** Prenzlauer Str. 45a.

Lehmann, E., stud. phil., aus Dresden, z. Z. in **Kiel,** Botanisches Institut der Universität.

Leisering, Dr. **Bruno,** stellvertretender Assistent am botanischen Institut der Universität, in **Pankow** bei Berlin, Breite Strasse 31.

Lemcke, Dr. **Alfred,** Assistent an der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Königsberg i. Pr.,** Köttelstr. 11.

Lemmermann, E., Lehrer in **Bremen,** Deichstr. 4a.

Liebenberg, Dr. **Ad.** Ritter **von,** k. k. Hofrath, Professor an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** XIX, Hochschulstr. 24.

***Lierau,** Dr. **Max,** Oberlehrer in **Danzig,** Sperlingsgasse 18/19.

***Limpricht, G.**, Oberlehrer an der ev. Realschule II. in **Breslau**, Palmstrasse 29.

Lindau, Dr. **Gustav**, Privatdocent der Botanik, Custos am königl. botanischen Museum, in **Berlin W.**, Grunewaldstr. 6/7.

Lindemuth, H., königl. Garteninspector und Docent an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin NW. 7**, Dorotheenstrasse, Universitätsgarten.

Lindner, Dr. **Paul**, Professor in **Berlin N. 65**, See- und Torfstrassen-Ecke, Institut für Gährungsgewerbe.

Linhart, Dr. **Georg**, Professor an der königl. ungarischen landwirthschaftlichen Akademie in **Ungarisch-Altenburg**.

Linsbauer, Dr. **Karl**, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in **Wien XIX**, Hartäckerstr. 26.

Loesener, Dr. **Th.**, Assistent am königl. botanischen Museum in Berlin, in **Schöneberg** bei Berlin, Erdmannstr. 4, II.

Loew, Dr. **E.**, Professor in **Berlin SW.**, Grossbeerenstr. 67, III.

London, S., in **Breslau**, Kronprinzenstr. 74.

Lopriore, Dr. **Guiseppe**, Professor an der Reale Scuola di Enologia in **Catania** (Sicilien).

Ludwig, Dr. **Friedrich**, Professor, Oberlehrer am Gymnasium mit Real-Abtheilung in **Greiz**, Leonhardsberg 62.

Luerssen, Dr. **Chr.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Königsberg i. Pr.**

Mac-Leod, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Gent** (Belgien).

Mac-Owan, P., Professor, Cape Government Herbarium, Agricultural Department, in **Kapstadt** (Südafrika) Burg-Street.

Magnus, Dr. **P.**, Professor der Botanik an der Universität in **Berlin W.**, Blumes Hof 15.

Magnus, Dr. **Werner**, in **Berlin W.**, Am Carlsbad 3.

Maire, R., Préparateur de la Faculté des sciences de l'Université de **Nancy**.

Mankiewicz, Dr., Apothekenbesitzer und Medicinalassessor in **Posen**.

Marloth, Dr. **Rudolf**, in **Kapstadt** (Süd-Afrika), P. O. box 359.

Marshall-Ward, H., D. Sc., F. R. S., Professor der Botanik an der Universität in **Cambridge**, 11 Cranmer Road (England).

Marsson, Dr. **Maximilian**, in **Berlin W.**, Neue Winterfeldstr. 20.

Mattirolo, Dr. **O.**, Professor der Botanik und Director des königlichen botanischen Gartens in **Turin**, Al Valentino.

Matz, Dr. **A.**, Oberstabs- und Regimentsarzt des Fussartillerie-Regiments Encke in **Magdeburg**, Mittelstr. 7.

Mäule, Dr. **C.**, Professor am Gymnasium in **Schwäbisch-Hall**.

Meyer, Dr. **Arthur**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Marburg** in Hessen, Renthofstr. 10.

Meyer, Dr. **Bernhard**, in **Riga**, Marstallstr. 22.

Mez, Dr. **C.**, Professor der Botanik in **Halle a. S.**, Botanisches Institut.

Miehe, Dr. **Hugo**, Assistent am botanischen Institute in **Leipzig**, Elisenstrasse 19, III.

***Migula**, Dr. **W.**, Professor der Botanik an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Rudolfstr. 14.

Mikosch, Dr. **C.**, Professor an der technischen Hochschule in **Brünn**.

Mikulowski-Pomorski, **J.**, Professor der Agricultur-Akademie, Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Dublany** bei Lemberg.

Miliarakis, Dr. **S.**, Professor an der Universität in **Athen**, Rue Didot 12 A.

Minks, Dr. **Arthur**, Arzt in **Stettin**, Luisenstr. 14/15, II (Rossmarkt-Ecke).

Mitschka, Dr. **Ernst**, Lehrer in **Prag**, Taborgasse 1830.

Miyoshi, Dr. **Manabu**, Professor der Botanik an der kaiserlichen Universität zu **Tokio**, Botanisches Institut der Universität.

Möbius, Dr. **M.**, Professor in **Frankfurt a. M.**, Botanischer Garten, Grünenbergweg 34.

Möller, Dr. **Alfred**, königl. Oberförster und Professor an der königl. Forstakademie in **Eberswalde**.

Moeller, Dr. **Herm.**, Professor der Botanik in **Greifswald**, Brinkstr. 75.

***Moeller**, **J. D.**, Präparator für Mikroskopie in **Wedel** in Holstein.

Moewes, Dr. **Franz**, in **Berlin SW.**, Blücherstr. 7.

***Möhring**, Dr. **W.**, Oberlehrer in **Berlin W.**, Grunewaldstr. 11.

Molisch, Dr. **Hans**, Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Vorstand des pflanzenphysiologischen Institutes an der deutschen Universität in **Prag II**, Stephansgasse.

***Mülberger**, Dr. **Arthur**, prakt. Arzt und Oberamtsarzt in **Crailsheim** in Württemberg.

Müller, Dr. **Carl**, Professor, Docent für Botanik an der kgl. technischen Hochschule und Privatdocent der Botanik an der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Secretär der D. B. G., **Wildpark** bei Potsdam, Victoriastrasse 30a.

Müller, Dr. **Julius**, in **Berlin N.**, Prenzlauer Allée 209a, II.

Müller, Dr. **Otto**, Schatzmeister der D. B. G., in **Berlin W.**, Köthener Strasse 44.

Müller-Thurgau, Dr. **Herm.**, Professor und Director der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in **Wädensweil** bei Zürich.

Muth, Dr., in **Karlsruhe i. B.**, Kaiserstr. 2, Botan. Institut der Technischen Hochschule.

Nathansohn, Dr. **Alexander**, in **Neapel**, Stazione zoologica.

Neger, Dr. **F. W.**, in **München**, Botanisches Museum, Karlstr. 29.

Němec, Dr. **Bohumil**, Privatdocent der Botanik an der k. k. böhmischen Universität in **Prag**, Slupy.

Nestler, Dr. **A.**, Universitätsprofessor, Privatdocent der Botanik, Inspector der k. k. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel an der deutschen Universität in **Prag**, Kgl. Weinberge, Manesgasse 6.

Neubner, Dr. **Eduard**, Gymnasialoberlehrer in **Plauen i. V.**, Hohestr. 1.

Nevinny, Dr. **Joseph**, Professor in **Innsbruck**.

Niedenzu, Dr. **F.**, Professor am Lyceum Hosianum in **Braunsberg** in Ostpreussen.

Nobbe, Dr. **F.**, Geheimer Hofrath, Professor der Botanik und Director des forstakademischen Gartens in **Tharand**.

Noll, Dr. **F.**, Professor der Botanik an der landwirthsch. Akademie und ausserordentl. Professor an der Universität in **Bonn**, Niebuhrstr. 53.

Nordhausen, Dr. **Max**, Assistent am botanischen Institut der kgl. Universität in **Kiel**.

Oliver, **Francis Wall**, Professor der Botanik an dem University College in **London**, 2 the Vale, Chelsea, S. W.

Oltmanns, Dr. **Friedrich**, Professor der Botanik, Redacteur der Botan. Zeitung II., in **Freiburg i. B.**, Sedanstr. 22.

Orth, Dr. **A.**, Geheimer Regierungsrath, Professor und Director des agronomisch-pedologischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin SW.**, Anhaltstr. 13, I.

***Osterwald**, **Carl**, Professor am Lessinggymnasium, in **Berlin NW.**, Spenerstrasse 35.

Otto, Dr. **Richard**, Lehrer der Chemie und Leiter der chemischen Abtheilung der Versuchsstation am königl. pomologischen Institut zu **Proskau** (Ober-Schlesien).

Palla, Dr. **Eduard**, in **Graz**, Schubertstr. 21, Botanisches Institut.

Pammel, **L. H.**, M. S., B. Agr., Professor der Botanik an dem Iowa College of Agriculture in **Ames**, Iowa (U. S. A.).

Pax, Dr. **Ferdinand**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Breslau**.

Pazschke, Dr. **O.**, in **Leipzig-Reudnitz**, Heinrichstr. 35.

***Peckolt**, Dr. **Gustav**, in **Rio de Janeiro**.

Peckolt, Dr. **Theodor**, Apotheker in **Rio de Janeiro**, Rua da Quitanda 159.

Peirce, Dr. **George James**, Assistant Professor of Botany and Plant Physiology an der Leland Stanford Junior University in **Palo Alto** bei San Francisco in Californien (U. S. A.).

Pentz, **Carl**, Besitzer der Sonnen-Apotheke in **Hannover**, Runde Str. 20.

Penzig, Dr. **Otto**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Genua**, Corso Dogali Nr. 1.

Perring, **W.**, Inspector des königl. botanischen Gartens in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 75.

Peter, Dr. **A.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Göttingen,** Untere Karspüle 2.

Pfeffer, Dr. **W.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes und botanischen Gartens in **Leipzig.**

Pfitzer, Dr. **E.,** Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes und botanischen Gartens in **Heidelberg.**

Philippi, Federico, Professor der Botanik, Director del Museo National in **Santiago** (Chile).

***Phillips, W. Reginald,** M. A., D. Sc.. Professor am University College in **Bangor** (Wales), England.

Pilger, Dr. **R.,** in **Charlottenburg,** Hardenbergstr. 37.

Pirotta, Dr. **R.,** Professor der Botanik und Director des königl. botanischen Institutes in **Rom,** Panisperna 89B.

Portheim, Leopold von, in **Prag,** Smichow, 67.

Potonié, Dr. **H.,** Professor, Landesgeologe, Redacteur der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ in **Gross-Lichterfelde**-West, bei Berlin, Potsdamer Strasse 35.

Potter, M. C., M. A , Professor of Botany am Durham College of Science in **Newcastle** upon Tyne, 14 Highbury, West Jesmond.

Puriewitsch, Dr. **Konstantin,** Privatdocent der Botanik an der Universität **Kiew,** Botanisches Institut (Russland).

Quedenfeld, Ludwig, städtischer Lehrer in Berlin, in **Gross-Lichterfelde,** Ringstr. 54.

Raatz, Dr. **Wilhelm,** an der Zuckerfabrik **Klein-Wanzleben** bei **Magdeburg.**

Raciborski, Dr. **M. von,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens an der landwirthschaftlichen Akademie in **Dublany** bei Lemberg (Oesterreich).

Radlkofer, Dr. **L.,** Professor der Botanik, Vorstand des königlichen botanischen Museums (Herbariums), Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **München,** Sonnenstr. 7, I.

Rehder, A., Arnold Aboretum, **Jamaica Plain,** Mass. (U. S. A) 4 Harris Ave.

Reiche, Dr. **Carlos,** Botánico auxiliar del Museo Nacional in **Santiago** (Chile), ca. 2105. Vertreter für Deutschland: Wilhelm Borée, Dresden, Ludwig Richter-Str. 5, I.

Reinhardt, Dr. **M. Otto,** Privatdocent der Botanik in **Berlin N.,** Elsasser Strasse 31, Portal II.

***Reinitzer, Friedrich,** Professor an der technischen Hochschule in **Graz** (Steiermark).

Reinke, Dr. **Joh.,** Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Kiel,** Düsternbrook 17.

Reinsch, Dr. **P. F.,** in **Erlangen.**

***Richter, Lajos,** in **Budapest,** Andrassystr. 3.

*__Richter__, Dr. **P.**, Oberlehrer in **Lübben** in der Lausitz.

Richter, Paul, Oberlehrer in **Leipzig,** Thalstr. 12b.

Richter, Oswald, stud. phil., Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Deutschen Universität in **Prag,** II. Weinberggasse.

Riemerschmid, Anton, in **Pasing** bei München.

Rikli, Dr. **Martin,** Privatdocent und Conservator der botanischen Sammlungen am eidgenössischen Polytechnikum in **Zürich** IV (Unterstrass), Alte Beckenhofstr. 64, II.

Rimbach, Dr. **A.,** in **Crockett,** California, U. S. A. The Loring.

Rodewald, Dr. **Herm.,** Professor und Director des Landwirthschaftlichen Institutes in **Kiel,** Bartels-Allée 20.

Rompel, Dr. **Josef,** S. J., Professor der Naturgeschichte am Jesuitengymnasium zu **Feldkirch** (Vorarlberg).

Rosen, Dr. **Felix,** Professor der Botanik und Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Universität in **Breslau,** Kleine Domstr. 7, II.

Rosenberg, Dr. **O.,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Stockholm,** Odengatan 70.

Ross, Dr. **H.,** Custos am königlichen botanischen Garten in **München,** Volkartstr. 14, II.

Rössler, Dr. **Wilhelm,** Oberlehrer in **Charlottenburg,** Rosinenstr. 13a.

Rostowzew, Dr. **S.,** Professor der Botanik in **Moskau,** Petrowskoe-Rasumowskoe (Landwirthschaftliches Institut).

***Roth,** Dr. **Ernst,** Bibliothekar der königlichen Universitätsbibliothek in **Halle a. S.,** Blumenthalstr. 10.

Rothert, Dr. **Wladislaw,** Professor der Botanik an der Universität in **Charkow** (Russland).

Ruhland, Dr. **W.,** in **Berlin N.,** Schönhauser Allée 164.

Rumm, Dr. **C.,** in **Stuttgart,** Kornbergstr. 13,

Russow, Emma, verwittwete Frau Professor, in **Dorpat.**

Ruthe, R., Kreisthierarzt in **Swinemünde.**

Sadebeck, Dr. **R.,** Professor der Botanik, Director des botan. Museums und des botanischen Laboratoriums für Warenkunde zu Hamburg. Privatwohnung in **Wandsbek** bei Hamburg, Schlossstr. 7.

Saupe, Dr. **A.,** in **Dresden,** Kyffhäuserstr. 17.

Schaible, Dr. **F.,** in **Esslingen.**

Schellenberg, Dr. **H. C.,** in **Zürich,** Hofstr. 40.

Schenck, Dr. **Heinrich,** Professor der Botanik an der Technischen Hochschule und Director des botanischen Gartens in **Darmstadt,** Mathildenhöhe.

Scherffel, Aladár, in **Igló,** Zips, Ober-Ungarn.

Schiewek, Dr. **O.,** Professor in **Breslau,** Siebenhufener Strasse 4.

Schiffner, Dr. **Victor,** ausserordentlicher Professor der systematischen Botanik an der k. k. deutschen Universität in **Prag** II, Weinberggasse 5.

Schilling, Dr. **Aug. Jg.,** Privatdocent an der technischen Hochschule in **Darmstadt,** Grossgerau.

Schimper, Dr. **A. F. W.,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in **Basel.**

Schinz, Dr. **Hans,** Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens und des botanischen Museums der Universität in **Zürich** V, Seefeldstr. 12.

Schlechter, Rudolf, Afrikareisender und botanischer Sammler, z. Z. in **Westafrika.**

Schmidt, Dr. **Bernhard,** Privatdocent und Assistent am botanischen Institut in **Tübingen,** Grabenstr. 29.

Schmidle, W., Professor in **Mannheim S. 6,** 4.

Schmidt, Dr. **Aug.,** Professor, Gymnasialoberlehrer in **Lauenburg i. P.**

***Schmidt,** Dr. **J. A.,** emer. Professor der Botanik in **Horn** bei Hamburg, Landstr. 65.

Schneider, Dr. **Albert,** Professor der Botanik, Pharmakognosie und Materia medica, sowie Demonstrator der Bacteriologie an der Northwestern University in **Chicago,** Illinois, 2421 Dearborn street.

Schober, Dr. **Alfred,** Oberlehrer in **Hamburg-Eilbeck,** Papenstr. 50.

***Schönland,** Dr. **S.,** Curator of the Albany Museum in **Grahamstown,** Südafrika.

Schorler, Dr. **Bernhard,** Institutslehrer und Custos am Herbarium der königl. technischen Hochschule in **Dresden,** Haydnstr. 5. III.

Schostakowitsch, Dr. **Wladimir,** Custos am Museum in **Irkutsk** (Russland).

Schottländer, Dr. **Paul,** in **Wessig** bei Klettendorf-Hartlieb.

Schrenk, Hermann von, B. S., A. M., Ph. D., Instructor of Cryptogamic Botany an der Shaw School of Botany in **St. Louis,** Mo. (U. S. A.).

Schröder, Bruno, Lehrer in **Heidelberg,** Brückenstr. 37.

Schrodt, Dr. **Jul.,** Professor, Oberlehrer in **Pankow** bei Berlin, Amalien-Park 6, I.

Schröter, Dr. **C.,** Professor der Botanik am Polytechnikum in Zürich, **Hottingen-Zürich,** Merkurstr. 70.

Schube, Dr. **Theodor,** Professor, Oberlehrer in **Breslau,** Forckenbeckstr. 10.

Schultz, Rich., Oberlehrer in **Sommerfeld,** Pförtnerstr. 13.

Schulz, Dr. **A.,** Privatdocent der Botanik in **Halle a. S.,** Albrechtstr. 10.

Schulze, Max, in **Jena,** Zwätzengasse 14.

Schumann, Dr. **Karl,** Professor und Custos am königl. botanischen Museum in Berlin, Privatdocent an der Universität, **Berlin W. 30,** Neue Bayreutherstr. 12.

Schumann, Dr. **Gotthard,** Oberförster in **Königswiese** bei Schwarzwasser (Westpreussen).

Schütt, Dr. **Franz**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und Museums in **Greifswald**.

Schwacke, Dr. **Wilhelm**, Lehrer der Botanik an der Schule für Pharmacie in **Ouro Preto** (Provinz Minas Geraës) in Brasilien.

Schwarz, Dr. **Frank**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Eberswalde**.

Schweinfurth, Dr. **Georg**, Professor in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 75a.

Schwendener, Dr. **S.**, Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.**, Matthäikirchstrasse 28.

Scott, Dr. **D. H.**, F. R. S., Honorary Keeper of the Jodrell Laboratory, Royal Gardens, Kew, one of the Editors of the Annals of Botany, Old Palace, **Richmond**, Surrey (England).

Seckt, Dr. **Hans**, Assistent am pflanzenphysiologischen Institut der Universität und am botanischen Institut der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu **Berlin N.**, Invalidenstr. 42.

Seemen, **O. von**, Rittmeister a. D., in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 110.

Simon, Dr. **Friedrich**, in **Frankfurt a. M.**, Schwarzburgstr. 86.

Simon, **Siegfried**, stud. phil., Pflanzenphysiologisches Institut der Universität in **Berlin N.**, Invalidenstr. 42.

Singer, Dr. **J.**, Professor und Director der königl. bayerischen botan. Gesellschaft, per Adr. Herrn Prof. Dr. **R. Vollmann** in **Regensburg**.

Singer, Dr. **Max**, Professor am Deutschen Gymnasium in **Prag**, Königliche Weinberge.

Solereder, Dr. **Hans**, Professor der Botanik in München, z. Z. in **Erlangen**, Botanisches Institut der Universität, Bismarckstr. 8.

Solms-Laubach, Dr. **H. Graf zu**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur der „Botan. Zeitung" in **Strassburg i. Els.**, Botanischer Garten.

Sonder, Dr. **Chr.**, in **Oldesloe** (Holstein).

Sonntag, Dr. **P.**, Oberlehrer in **Kattowitz** (Oberschl.), Wilhelmsplatz 8, I.

Sorauer, Dr. **Paul**, Professor, Redacteur der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", in **Schöneberg** bei Berlin, Apostel-Paulus-Strasse 23.

Spiessen, Freiherr **von**, königl. Forstmeister in **Winkel** im Rheingau.

Stahl, Dr. **A.**, in **Boyamon** auf **Puerto-Rico**.

Stahl, Dr. **Ernst**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Jena**.

Stameroff, **Kyriak**, Privatdocent der Botanik an der Universität zu **Odessa**, Puschkinskaja Strasse, Haus Pitkis, No. 10, Wohnung 15.

Staub, Dr. **Moriz**, königl. Rath, Professor am Uebungsgymnasium des königlichen Seminars für Lehramtscandidaten der höheren Lehranstalten in **Budapest** VII, Kerepeser Strasse 8.

Steinbrinck, Dr. **C.**, Professor am Realgymnasium in **Lippstadt**.

Steinvorth, H., Oberlehrer a. D., in **Hannover**, Grosse Aegidienstr. 20.

Strasburger, Dr. **Ed.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Bonn**.

***Strauss, H. C.**, Obergärtner am königl. botanischen Garten in **Berlin W.**, Potsdamer Strasse 75.

Tangl, Dr. **Ed.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Czernowitz** (Oesterreich).

Tansley, A. G., Assistant in the Botanical Department at the University College, in **London W.C.**, Great Russel Street 50.

Thiele, Dr. **Rudolf**, in **Halle a. S.**, Giebichenstein, Wittekindstr. 9a.

Thomas, Dr. **Fr.**, Professor, Oberlehrer am herzoglichen Gymnasium Gleichense in **Ohrdruf**.

Thoms, Dr. **Hermann**, Professor der pharmaceutischen Chemie an der königl. Universität in **Berlin NW.**, Rathenower Strasse 5.

Thost, Dr. **R.**, Verlagsbuchhändler in **Berlin SW.**, Schöneberger Str. 17a. Privatadresse: **Gross-Lichterfelde** bei Berlin, Potsdamerstr. 43.

Tischler, Dr. **Georg**, Assistent am botanischen Institut in **Heidelberg**.

Toni, Dr. **G. B. de**, Lauréat de l'Institut de France, Herausgeber der „Nuova Notarisia“, in **Padua**, Via Rogati 2236 (Italien).

Trail, Dr. **James W. H.**, F. R. S., Professor der Botanik an der Universität Aberdeen in **Old Aberdeen**, High Street 71 (Schottland).

Treichel, **A.**, Rittergutsbesitzer in **Hoch-Paleschken** bei **Alt-Kischau** in Westpreussen.

***Troschel**, Dr. **Innocenz**, Verlagsbuchhändler in **Berlin W.**, Augsburger Strasse 4/5, part.

Trow, Dr. **A. H**, Lecturer in Botany am University College of South-Wales and Monmouthshire in **Cardiff** (England).

Tschirch, Dr. **Alexander**, Professor der Pharmakognosie, pharmaceutischen und gerichtlichen Chemie, Director des pharmaceutischen Institutes der Universität in **Bern**.

Tubeuf, Dr. **Carl**, Freiherr **von**, Regierungsrath, Vorstand des botan. Laboratoriums der biologischen Abtheilung am kaiserlichen Gesundheitsamte in **Berlin W.**, Tauenzienstrasse 1.

Uhlworm, Dr. **Oskar**, Stadtbibliothekar, Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ und des „Centralblattes für Bacteriologie und Parasitenkunde“ in **Cassel**, Humboldtstr. 22, I.

Ule, Dr. **Ernst**, Subdirector der botanischen Abtheilung des Museu Nacional in **Rio de Janeiro**, 7 rua Chefe da Divisão Salgado. Zusendungen bis auf Weiteres nach **Manáos**, Consulado allemão.

Urban, Dr. **Ign.**, Professor, Unterdirector des botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin, Redacteur von „MARTII Flora Brasiliensis, in **Friedenau** bei Berlin, Sponholzstr. 37.

Vöchting, Dr. **H.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Tübingen.**

Vogl, Dr. **August E.**, Ritter **von,** k. k. Hofrath und Universitätsprofessor in **Wien** IX., Ferstelgasse 1.

Voigt, Dr. **Alfred,** Assistent am botanischen Museum in **Hamburg** VII, Bei dem Besenbinderhof 52.

Volkart, Dr. **A.**, Assistent an der eidgenössischen Samencontrollstation in **Zürich**, Hochstr. 99.

Volkens, Dr. **Georg**, Professor, Privatdocent der Botanik und Custos am botanischen Museum in **Berlin W.**, Grunewaldstr. 6/7.

Voss, W., cand. phil. aus Uetersen, z. Z. in **Kiel,** Botanisches Institut der Universität.

Wächter, Dr. **Wilhelm,** in **Strassburg i. E.**, Vorbruckerstr. 3, II.

Wager, Harold, Inspector of Science Schools for the Science and Art Department in London, in **Leeds,** Bank View, Chapel-Allerton.

Wagner, Dr. **Adolf,** in **Innsbruck,** Mühlau, Villa KLOTZ.

Wagner, Dr. **Rudolf,** Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität in **Wien** III., Rennweg 14.

Warburg, Dr. **O.**, Professor, Privatdocent der Botanik, Lehrer am orientalischen Seminar in **Berlin W.**, Uhlandstr. 175.

***Weber,** Dr. **C. A.**, in **Bremen,** Meterstr. 2, II.

Weberbauer, Dr. **A.**, Privatdocent der Botanik und Assistent am kgl. botanischen Garten in **Breslau,** Gneisenauplatz 6, III.

Wehmer, Dr. **C.**, Professor, Privatdocent der Botanik an der technischen Hochschule in **Hannover**, Lehzenstr. 2A.

Weiss, Fr. E., Professor der Botanik und Director des Botanical Laboratory of the Owens College in **Manchester.**

Weisse, Dr. **Arth.**, Gymnasialoberlehrer in **Zehlendorf** bei Berlin, Parkstrasse 2. I.

Went, Dr. **F. A. H. C.**, Professor der Botanik und Director des bot. Gartens in **Utrecht** (Holland).

Westermaier, Dr. **M.**, Professor der Botanik an der Universität in **Freiburg** (Schweiz).

Wettstein, Dr. **Richard**, Ritter **von Westerheim,** Professor und Director des botan. Gartens und Museums der Universität Wien, Herausgeber der österreichischen botan. Zeitschrift, in **Wien** III.3, Rennweg 14.

Wieler, Dr. **A.**, Professor, Docent für Botanik an der kgl. technischen Hochschule zu **Aachen,** Schlossstr. 2, III.

Wiesner, Dr. **Jul.**, k. k. Hofrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Wien** IX., Liechtensteinstr. 12.

Wilhelm, Dr. **K.**, Professor der Botanik an der k. k. Hochschule für Bodencultur in **Wien** XIX., Hochschulstr. 17 (Türkenschanze).

Wilson, William Powell. Director of the Philadelphia Commercial Museum in **Philadelphia** (U. S. A.).

Winkelmann, Dr. **J.,** Professor in **Stettin,** Pölitzer Str. 85, III.

Winkler, Dr. **Hans,** Botanisches Institut der Universität in **Tübingen.**

Wirtgen, Ferd., Apotheker in **Bonn,** Niebuhrstr. 55.

Wittmack, Dr. **L.,** Geheimer Regierungsrath, Professor an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule und an der königl. Universität in **Berlin N.,** Invalidenstr. 42.

Wortmann, Dr. **J.,** Professor, Dirigent der pflanzenphysiolog. Versuchsstation der königl. Lehranstalt, sowie der Hefereinzuchtstation zu **Geisenheim** a. Rh.

Wünsche, Dr. **Otto,** Professor am Gymnasium in **Zwickau** in Sachsen.

Wunschmann, Dr. **E.,** Professor, in **Friedenau** bei Berlin, Handjerystrasse 49, II.

Zacharias, Dr. **E.,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens in **Hamburg,** Sophienterrasse 15a.

Zahlbruckner, Dr. **A.,** Leiter der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistor. Hofmuseums in **Wien** I., Burgring 7.

Zander, A., Oberlehrer am Bismarck-Gymnasium in **Wilmersdorf** bei Berlin, Mecklenburgische Strasse, Villa RICHTER.

Zenetti, Dr. **Paul,** Professor am kgl. Lyceum in **Dillingen a. D.**

Zimmermann, Dr. **Albrecht,** Professor, Botaniker der IX. Abtheilung des königl. botanischen Gartens in **Buitenzorg,** Djalan besar, auf Java.

Zimmermann, Dr. **O. E. R.,** Professor am Realgymnasium in **Chemnitz,** Zschopauer Str. 115.

Zopf, Dr. **W.,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Münster i. W.,** Wilhelmstr. 2a.

Verstorben.

Agardh, J. G., emeritirter Professor der Botanik, Ehrenmitglied seit dem 17. September 1883. Verstarb in **Lund** am 13. Januar 1901.

Dufft, C., Florist in **Rudolstadt.** Verstarb am 11. October 1900.

Frank, Dr. **A. B.**, Professor, kaiserlicher Geheimer Regierungsrath, Vorsteher der biologischen Abtheilung des kaiserlichen Gesundheitsamtes, in **Berlin.** Verstarb am 27. September 1900.

Hegler, Dr. **Robert,** Privatdocent der Botanik an der Universität in **Rostock.** Verstarb am 29. September in Stuttgart.

Korshinski, Dr. **Serg. Ivan,** Akademiker in Petersburg. Am 1. December des vorigen Jahres zum correspondirenden Mitgliede gewählt, starb an demselben Tage in **Petersburg.**

Müller, Dr. **N. J. C.,** Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik an der Forst-Akademie **Münden** bei Göttingen. Verstarb am 12. Januar 1901 zu Heidelberg.

***Neumann,** Dr. **Emil,** Gymnasialoberlehrer in **Neu-Ruppin.** Verstarb am 5. April 1900.

Wagner, Dr. **W.,** Professor, Sanitätsrath, dirigirender Arzt des Knappschaftslazareths in **Stadt-Königshütte** (Schlesien). Verstarb am 6. August 1900.

Register zu Band XVIII.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Seite
Sitzung vom 26. Januar 1900 1
Sitzung vom 25. Februar 1900 35
Sitzung vom 30. März 1900 79
Sitzung vom 27. April 1900 131
Sitzung vom 25. Mai 1900 185
Sitzung vom 29. Juni 1900 231
Sitzung vom 27. Juli 1900 297
Sitzung vom 26. October 1900 337
Sitzung vom 30. November 1900 397
Sitzung vom 28. December 1900 461
Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1896—98 . . . . . (1)
Bericht über die am 18. September 1900 in Aachen abgehaltene siebenzehnte Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft . . . . (143)
Rechnungsablage des Jahres 1899 (Anlage I) . . . . . (150)
Verzeichniss der Pflanzennamen . . . . . (216)
Mitgliederliste . . . . . (230)

2. Nachrufe.

Carl Julius Adolph Scharlok von JOH. ABROMEIT . . . . . (153)
Adrien Franchet von L. DIELS . . . . . (157)
Paul Knuth von OTTO APPEL . . . . . (162)
Hugo Zukal von K. WILHELM . . . . . (171)
Karl Polák von L. ČELAKOVSKÝ . . . . . (179)

3. Wissenschaftliche Mittheilungen.

a) In der Reihenfolge der Publication geordnet.

I. Sitzungsberichte.

1. **L. J. Čelakovský,** Ueber die Emporhebung von Achselsprossen. (Mit einem Holzschnitt) 2
2. **Bruno Schroeder,** *Cosmocladium saxonicum* de Bary. (Mit Tafel I) . . . 15
3. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 24

Seite

4. **W. Zopf,** Oxalsäurebildung durch Bacterien. (Mit einem Holzschnitt) . . 32
5. **E. Schulze,** Ueber Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze. . . 36
6. **L. Kny,** Ueber das angebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas in den weiteren Lufträumen von Wasserpflanzen 43
7. **C. Steinbrinck,** Zur Frage der elastischen Schwellung von Pflanzengeweben. (Vorläufige Mittheilung) 48
8. **L. Lewin,** Ueber die toxicologische Stellung der Raphiden 53
9. **P. Magnus,** Beitrag zur Kenntniss der *Neovossia Moliniae* (Thm.) Koern. (Mit Tafel II) 73
10. **F. Heydrich,** Eine systematische Skizze fossiler Melobesieae 79
11. **Hugo de Vries,** Das Spaltungsgesetz der Bastarde. (Vorläufige Mittheilung) 83
12. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel III) 90
13. **Alexander Nathansohn,** Ueber Parthenogenesis bei *Marsilia* und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Mit zwei Holzschnitten) 99
14. **E. Heinricher,** Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten. (Mit Tafel IV) 109
15. **E. Ule,** Verschiedenes über den Einfluss der Thiere auf das Pflanzenleben 122
16. **F. Czapek,** Ein Thermostat für Klinostatenversuche. (Mit Tafel V) . . . 131
17. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit einem Holzschnitt) 135
18. **W. Schmidle,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel VI) 144
19. **C. Correns,** G. MENDEL's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde 158
20. **A. Burgerstein,** Ueber das Verhalten der Gymnospermenkeimlinge im Lichte und im Dunkeln 168
21. **Wl. Butkewitsch,** Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Vorläufige Mittheilung) . 185
22. **A. Nestler,** Die hautreizende Wirkung der *Primula obconica* Hance und *Primula sinensis* Lindl. (Mit Tafel VII und VIII). 189
23. **F. Schütt,** Zur Porenfrage bei Diatomeen 202
24. **C. Steinbrinck,** Zur Terminologie der Volumänderungen pflanzlicher Gewebe und organischer Substanzen bei wechselndem Flüssigkeitsgehalt 216
25. **S. Nawaschin,** Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Vorläufige Mittheilung.) (Mit Tafel IX) 224
26. **E. Tschermak,** Ueber künstliche Kreuzung von *Pisum sativum* 232
27. **M. Foslie,** Die Systematik der Melobesieae. (Eine Berichtigung) 241
28. **Bohumil Němec,** Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen 241
29. **Rud. Aderhold,** *Mycosphaerella cerasella* n. spec., die Perithecienform von *Cercospora cerasella* Sacc. und ihre Entwickelung 246
30. **E. Ule,** Verschiedene Beobachtungen vom Gebiet der baumbewohnenden *Utricularia.* (Mit einem Holzschnitt). 249
31. **G. Haberlandt,** Ueber die Perception des geotropischen Reizes. (Mit einem Holzschnitt) 261
32. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 272
33. **C. Steinbrinck,** Ist die Luftdurchlässigkeit einer Zellmembran ein Hinderniss für ihre Schrumpfelung? 275
34. **D. Prianischnikow,** Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Energie des Eiweisszerfalls 285
35. **W. Zaleski,** Zur Aetherwirkung auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung) 292

Seite

36. **Hans Winkler,** Ueber den Einfluss äusserer Factoren auf die Theilung der Eier von *Cystosira barbata*. (Mit einem Holzschnitt) 297
37. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 306
38. **F. Heydrich,** Weiterer Ausbau des Corallineensystems. (Vorläufige Mittheilung) 310
39. **E. Ule,** Ueber weitere neue und interessante Bromeliaceen. (Mit Tafel X) 313
40. **A. Nestler,** Zur Kenntniss der hautreizenden Wirkung der *Primula obconica* Hance 327
41. **N. Gaidukov,** Ueber das Chrysochrom. (Mit Tafel XI) 331
42. **M. Foslie,** Bemerkungen zu F. HEYDRICH's Arbeit „Die Lithothamnien von Helgoland" 339
43. **M. Möbius,** Das Anthophaeïn, der braune Blüthenfarbstoff 341
44. **A. Wieler** und **R. Hartleb,** Ueber Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen 348
45. **Wl. Butkewitsch,** Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und ihre Wirkung. (II. Vorläufige Mittheilung) . . 358
46. **F. G. Kohl,** Dimorphismus der Plasmaverbindungen. (Mit Tafel XII) . . 364
47. **Friedrich Hildebrand,** Ueber *Haemanthus tigrinus*, besonders dessen Lebensweise. (Mit Tafel XIII) 373
48. **C. Steinbrinck,** Ueber die Grenzen des Schrumpfelns 386
49. **J. Palisa,** Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von *Cystopteris*-Arten entstehen. (Mit Tafel XIV) 398
50. **D. Prianischnikow,** Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen 411
51. **E. Schwabach,** Bemerkungen zu den Angaben von A. TSCHIRCH über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln 417
52. **C. Correns,** Ueber den Einfluss der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft 422
53. **Hugo de Vries,** Ueber erbungleiche Kreuzungen. (Vorläufige Mittheilung) 435
54. **F. Noll,** Ueber die Umkehrungsversuche mit *Bryopsis*, nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau (Energiden) 444
55. **P. Magnus,** Ueber die auf alpinen Primeln aus der Sectio *Auriculastrum* auftretenden Uredineen. (Mit Tafel XV) 451
56. **W. Zopf,** Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus *Polycystis flos aquae* Wittr. (Mit Tafel XVI und einem Holzschnitt) . . 461
57. **L. Geisenheyner,** Ueber Formen von *Aspidium Lonchitis* Sw. 467
58. **K. Fritsch,** Ueber Gynodioecie bei *Myosotis palustris* (L.) 473
59. **Otto Müller,** Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. III. (Mit einem Holzschnitt) 480
60. **P. Speiser,** Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomyceten-Gattung *Helminthophana* Peyritsch 498
61. **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel XVIII und XIX) 506

II. Generalversammlung.

Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1896—98. Vorgelegt von ihrem Obmanne . (1)
  I. Phanerogamen. (Berichterstatter: **Th. Schube** und **K. W. von Dalla Torre**) . . . . . . (3)
  II. Pteridophyta. (Berichterstatter: **Chr. Luerssen**) . . . . . . (64)

Seite

III. Lebermoose und Laubmoose. (Berichterstatter: **K. Osterwald**) . . . (70)

IV. Characeen. (Berichterstatter: **Bruno Schröder**) . . . . (104)

V. Meeresalgen. (Nord- und Ostsee.) (Berichterstatter: **P. Kuckuck**) . (105)

VI. Algen des Süsswassers. (Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.) (Berichterstatter: **W. Schmidle**) . . . . (107)

VII. Bacillariales. (Berichterstatter: **Bruno Schröder**) . . . . (118)

VIII. Uredineen und Ustilagineen (Berichterstatter: **P. Dietel**) . . . . . (122)

IX. Flechten. (Berichterstatter: **A. Zahlbruckner**) . . . . (132)

1. **R. von Wettstein,** Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. . . . . (184)
2. **Georg Klebs,** Einige Ergebnisse der Fortpflanzungs-Physiologie. . . . . (201)

b) Alphabetisch nach den Autoren geordnet.

Aderhold, Rud., *Mycosphaerella cerasella* n. sp., die Perithecienform von *Cercospora cerasella* Sacc. und ihre Entwickelung 246

Abromeit, Joh., Nachruf auf Carl Julius Adolph Scharlok . . . . (153)

Appel, Otto, Nachruf auf Paul Knuth. . . . . (162)

Burgerstein, A., Ueber das Verhalten der Gymnospermenkeimlinge im Lichte und im Dunkeln 168

Butkewitsch, Wl., Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Vorläufige Mittheilung) . 185

— Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und ihre Wirkung. (II. Vorläufige Mittheilung) 358

Čelakovský, L. J., Ueber die Emporhebung von Achselsprossen. (Mit einem Holzschnitt) 2

— Nachruf auf Karl Polák. . . . . (179)

Correns, C., G. Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde 158

— Ueber den Einfluss der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft 422

Czapek, F., Ein Thermostat für Klinostatenversuche. (Mit Tafel V) 131

Dalla Torre, K. W. von, vergl. **Schube.**

Diels, L., Nachruf auf Adrien Franchet . . . . (157)

Dietel, P., Uredineen und Ustilagineen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (122)

Foslie, M., Bemerkungen zu F. Heydrich's Arbeit „Die Lithothamnien von Helgoland“. 339

— Die Systematik der Melobesieae. (Eine Berichtigung) 241

Fritsch, K., Ueber Gynodioecie bei *Myosotis palustris* (L.) 473

Gaidukov, N., Ueber das Chrysochrom. (Mit Tafel XI) 331

Geisenheyner, L., Ueber Formen von *Aspidium Lonchitis* Sw. (Mit Tafel XVII) 467

Haberlandt, G., Ueber die Perception des geotropischen Reizes (Mit einem Holzschnitt) 261

Hartleb, R., siehe **Wieler.**

Heinricher, E., Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten. (Mit Tafel IV) 109

Heydrich, F., Eine systematische Skizze fossiler Melobesieae 79

— Weiterer Ausbau des Corallineensystems. (Vorläufige Mittheilung) 310

Hildebrand, Friedrich, Ueber *Haemanthus tigrinus*, besonders dessen Lebensweise. (Mit Tafel XIII) 373

Seite

Klebs, Georg, Einige Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie . . . . (201)

Kny, L., Ueber das angebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas in weiteren Lufträumen der Wasserpflanzen 43

Kohl, F. G., Dimorphismus der Plasmaverbindungen. (Mit Tafel XII) . . . 361

Kuckuck, P., Meeresalgen (Nord- und Ostsee) im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (165)

Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 24

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel III) 90

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit einem Holzschnitt) . . . 135

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 272

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen 306

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen (Mit Tafel XVIII und XIX) . 500

Lewin, L., Ueber die toxicologische Stellung der Raphiden 53

Luerssen, Chr., Pteridophyta im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (54)

Magnus, P., Beitrag zur Kenntniss der *Neovossia Moliniae* (Thm.) Koern. (Mit Tafel II) 73

— Ueber die auf alpinen Primeln aus der Sectio *Auriculastrum* auftretenden Uredineen. (Mit Tafel XV) 451

Möbius, M., Das Anthophaeïn, der braune Blüthenfarbstoff 341

Müller, Otto, Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. (Mit einem Holzschnitt) 480

Nathansohn, Alexander, Ueber Parthenogenesis bei *Marsilia* und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Mit zwei Holzschnitten) 99

Nawaschin, S., Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Vorläufige Mittheilung.) (Mit Tafel IX) 224

Němec, Bohumil, Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen 241

Nestler, A., Die hautreizende Wirkung der *Primula obconica* Hance und *Primula sinensis* Lindl. (Mit Tafel VII und VIII) 189

— Zur Kenntniss der hautreizenden Wirkung der *Primula obconica* Hance . . 327

Noll, F., Ueber die Umkehrungsversuche mit *Bryopsis* nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau (Energiden) 414

Osterwald, K., Lebermoose und Laubmoose im Bericht der Commission für die Flora Deutschland . . . . (70)

Palisa, J., Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von *Cystopteris*-Arten entstehen. (Mit Tafel XIV) 398

Prianischnikow, D., Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Energie des Eiweisszerfalls 285

— Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen 411

Schmidle, W., Algen des Süsswassers im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (107)

— Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel VI) 144

Schröder, Bruno, Bacillariales im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (118)

— Characeae (ebenda) . . . . (104)

— *Cosmocladium saxonicum* de Bary. (Mit Tafel I) 15

Schube, Th. und K. W. von Dalla Torre, Phanerogamen im Berichte der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (3)

Schulze, E., Ueber Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze 36

Seite

Schütt, F., Zur Porenfrage bei Diatomeen 202

Schwabach, E., Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln 417

Speiser, P., Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomycetengattung *Helminthophana* Peyritsch 498

Steinbrinck, C., Ist die Luftdurchlässigkeit einer Zellmembran ein Hinderniss für ihre Schrumpfelung? 275

— Ueber die Grenzen des Schrumpfelns 386

— Zur Frage der elastischen Schwellung von Pflanzengeweben. (Vorläufige Mittheilung) 48

— Zur Terminologie der Volumänderungen pflanzlicher Gewebe und organischer Substanzen bei wechselndem Flüssigkeitsgehalt 216

Tschermak, E., Ueber künstliche Kreuzung von *Pisum sativum* 232

Ule, E., Ueber weitere neue und interessante Bromeliaceen. (Mit Tafel X) . 313

— Verschiedene Beobachtungen vom Gebiet der baumbewohnenden *Utricularia*. (Mit einem Holzschnitt) 249

— Verschiedenes über den Einfluss der Thiere auf das Pflanzenleben 122

Vries, Hugo de, Das Spaltungsgesetz der Bastarde. (Vorläufige Mittheilung) 83

— Ueber erbungleiche Kreuzungen. (Vorläufige Mittheilung) 135

Wettstein, R. von, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche . . . . (184)

Wieler, A., und **R. Hartleb,** Ueber Einwirkung von Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen 348

Wilhelm, K., Nachruf auf Hugo Zukal. (Mit Bildniss) . . . . (171)

Winkler, Hans, Ueber den Einfluss der äusseren Factoren auf die Theilung der Eier von *Cystosira barbata*. (Mit einem Holzschnitt) 297

Zahlbruckner, A., Flechten im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland . . . . (132)

Zaleski, W., Zur Aetherwirkung auf die Sauerstoffumwandlung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung) 292

Zopf, W., Oxalsäurebildung durch Bacterien. (Mit einem Holzschnitt) 32

— Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus *Polycystis flos aquae* Wittr. (Mit Tafel XVI und einem Holzschnitt) 461

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel I zu **Bruno Schröder,** *Cosmocladium saxonicum* de Bary. Erklärung auf S. 23.

Tafel II zu **P. Magnus,** Beitrag zur Kenntniss von *Neovossia Moliniae*. Erklärung auf S. 78.

Tafel III zu **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Erklärung auf S. 98.

Tafel IV zu **E. Heinricher,** Die Regenerationsfähigkeit der *Cystopteris*-Arten. Erklärung auf S. 121.

Tafel V zu **F. Czapek,** Ein Thermostat für Klinostatenversuche. Erklärung auf S. 135.

Tafel VI zu **W. Schmidle,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Erklärung auf S. 157.

Tafel VII und VIII zu **A. Nestler,** Die hautreizende Wirkung der *Primula obconica* Hance. Erklärung auf S. 201 und 202.

Tafel IX zu **S. Nawaschin,** Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. Erklärung auf S. 230.

Tafel X zu **E. Ule,** Weitere neue und interessante Bromeliaceen. Erklärung auf S. 327.

Tafel XI zu **N. Gaidukov,** Ueber das Chrysochrom. Erklärung auf S. 335.

Tafel XII zu **F. G. Kohl,** Dimorphismus der Plasmaverbindungen. Erklärung auf S. 372.

Tafel XIII zu **F. Hildebrand,** Ueber *Haemanthus tigrinus*. Erklärung auf S. 385.

Tafel XIV zu **J. Palisa,** Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen von *Cystopteris*-Arten Erklärung auf S. 409.

Tafel XV zu **P. Magnus,** Ueber auf alpinen Primeln aus der Sectio *Auriculastrum* auftretende Uredineen. Erklärung auf S. 459.

Tafel XVI zu **W. Zopf,** Ueber das Polycystin. Erklärung im Text auf S. 464.

Tafel XVII zu **L. Geisenheyner,** Ueber Formen von *Aspidium Lonchitis* Sw. Erklärung auf S. 472.

Tafel XVIII und XIX zu **E. Lemmermann,** Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Erklärung auf S. 523 und 524.

Verzeichniss der Holzschnitte.

Seite

J. L. Čelakovský, Ueber die Emporhebung von Achselsprossen. 7 Figuren . 7

W. Zopf, Oxalsäurebildung durch Bacterien. *Bacterium xylinum*, von Kalkoxalatkrystallen umgeben 33

Alexander Nathansohn, Parthenogenesis bei *Marsilia*. Fig. 1 *Marsilia vestita*; Embryo aus befruchteter Eizelle. Fig. 2 *Marsilia vestita*: parthenogenetisch gebildeter Embryo 103

E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. Fig. 1—4. Formen der *Oscillatoria Agardhii* Gomont 142

E. Ule, Beobachtungen über baumbewohnende Utricularien. *Triuris mycaenoides* n. sp. 255

G. Haberlandt, Perception des geotropischen Reizes. Theil eines Längsschnittes durch einen Knoten von *Tradescantia virginica* 267

Hans Winkler, Einfluss äusserer Factoren auf die Theilung der Eier von *Cystosira barbata* 302

W. Zopf, Ueber das Polycystin. 463

Otto Müller, Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen . . . 483

Uebersicht der Hefte.

Heft 1 (S. 1—34) ausgegeben am 20. Februar 1900.
Heft 2 (S. 35—78) ausgegeben am 22. März 1900.
Heft 3 (S. 79—130) ausgegeben am 25. April 1900.
Heft 4 (S. 131—184) ausgegeben am 23. Mai 1900.
Heft 5 (S. 185—230) ausgegeben am 22. Juni 1900.
Heft 6 (S. 231—296) ausgegeben am 24. Juli 1900.
Heft 7 (S. 297—336) ausgegeben am 28. August 1900.
Heft 8 (S. 337—396) ausgegeben am 24. November 1900.

Heft 9 (S. 397—460) ausgegeben am 27. December 1900.
Heft 10 (S. 461—524) ausgegeben am 23. Januar 1901.
Bericht der Florencommission für 1896—98, als Generalversammlungs-Heft, I. Theil [S. (1)-(142)], ausgegeben am 2. December 1900.
Generalversammlungs-Heft, II. Theil [S. (143)-(260)], ausgegeben am 17. April 1901.

Berichtigungen.

Seite 28, Zeile 15 von unten lies „Querfurche“ statt „Längsfurche“.
„ 46, „ 18 von unten lies „und“ statt „oder“.
„ 46, „ 16 von unten lies „Blattspreite“ statt „Blattscheide“.
„ 46, „ 14 von unten lies „und“ statt „der“.
„ 46, „ 8 von unten lies „geöffnet waren“ statt „geöffnet“.
„ 46, „ 6 von unten streiche: „noch“.
„ 84, „ 4 von oben lies „Combinationen in den Bastarden“ statt „Combinationen wieder Bastarde“.
„ 84, Zeile 15 von oben lies „betrachten“ statt „beachten“.
„ 85 lies in Anmerkung 2 „W. O. Focke“ statt „G. und A. Focke“.
„ 85 füge in Anmerkung 3 hinzu „S. 25—26“.
„ 86, Zeile 11 von oben lies „sectoriale“ statt „sectionale“.
„ 88, „ 22 von unten lies „also nur Pflanzen“ statt „also eine Pflanze“.
„ 88, „ 25 von unten setze „mit dem recessiven Merkmal“ statt „sind“.
„ 89, „ 6 von unten lies „Polyhybriden“ statt „Polyhydriden“.
„ 90, „ 11 von oben lies „sind“ statt „wird“.
„ 97, „ 23 von oben lies „Limno-“ statt „Limo-“.
„ 122, „ 17 von unten lies „Scheiden“ statt „Scheidenblätter“.
„ 125, „ 11 von unten lies „Vell.“ statt „L.“
„ 126, „ 10 von oben lies „Vitaceen“ statt „Ditaceen“.
„ 128, „ 11 von oben lies „Mauá“ statt „Maná“.
„ 451, „ 9 von unten lies „Primeln“ statt „Puccinien“.
„ 488, „ 2 von unten lies „0,055 μ“ statt „0,11 μ“.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

Es wird gebeten, alle wissenschaftlichen Zusendungen **mit genauer Angabe der Adresse des Absenders** an den Vorsitzenden der wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin für das Jahr 1901, Herrn Geh. Rath Prof. Dr. **L. Kny**, Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allée 92/93, zu richten.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am letzten Freitag jeden Monats Abends 7 Uhr statt.

☞ Sämmtliche Mittheilungen für die Berichte müssen spätestens **acht Tage vor der Sitzung**, für welche sie bestimmt sind, dem Vorsitzenden **vollständig druckreif** im Manuscript — **die Tafeln genau im Format** (12/18 *cm*) — eingereicht werden. **Die Mittheilungen sollen der Regel nach den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten.** (Reglement § 19.) Die Aufnahme von Mittheilungen, welche in nicht correctem Deutsch abgefasst sind, muss wegen der daraus entstehenden Unzuträglichkeiten beanstandet werden. Die Beanstandung betrifft auch Arbeiten, welche Diagnosen in nicht correctem Latein enthalten. Es wird gebeten, im Manuscript nur eine Seite zu beschreiben und am Kopfe desselben die Anzahl der gewünschten Sonderabdrücke anzugeben.

Die Verantwortlichkeit für ihre Mittheilungen tragen die Verfasser selbst.

Alle auf die Redaction der Berichte bezüglichen Schriftstücke, Correcturen etc. sind zu senden an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Wildpark bei Potsdam, Victoriastrasse 30a. Ein directer Verkehr zwischen den Autoren und der Druckerei findet nicht statt.

Vorstand und Commissionen der Gesellschaft für das Jahr 1901.

Für die General-Versammlung: Schwendener, Präsident; Stahl, Stellvertreter.
Für die wissenschaftlichen Sitzungen in Berlin: Kny, Vorsitzender; Engler, erster Stellvertreter; Wittmack, zweiter Stellvertreter; Volkens, erster Schriftführer; Köhne, zweiter Schriftführer; Urban, dritter Schriftführer.
Schatzmeister: O. Müller.
Redactions-Commission: Kny, Volkens, Köhne, Urban, Ascherson, Magnus, Reinhardt.
Commission für die Flora von Deutschland: Freyn, Graebner, Haussknecht, Luerssen, Schube.

Geschäftsführender Secretär: C. Müller.

Alle Geldsendungen, sowie die auf das Bezahlen der Jahresbeiträge bezüglichen Schriftstücke, werden franco an den Schatzmeister, Herrn Dr. O. Müller, Berlin W., Köthenerstr. 44 pt. erbeten. Der Beitrag beträgt **für ordentliche Berliner Mitglieder Mk. 20, für auswärtige ordentliche Mk. 15, für alle ausserordentlichen Mitglieder Mk. 10.** Alle event. Reclamationen, die Versendung der Berichte und Sonderabdrücke betr., sind **innerhalb sechs Monate nach Abschluss des betreffenden Bandes** direct an die Verlagshandlung, Gebr. Borntraeger, Berlin SW. 46, Schönebergerstr. 17a, zu adressiren. Adressenänderungen sowie alle das Mitgliederverzeichniss betreffenden Berichtigungen oder sonstige geschäftliche Mittheilungen bittet man an Herrn Prof. Dr. C. Müller, Wildpark bei Potsdam, Victoriastr. 30a, zu senden.

Sonderabdrücke aus unseren Berichten

unterliegen folgenden Bestimmungen:

1. Jeder Autor erhält **50 Sonderabdrücke mit Umschlag brochirt kostenfrei** geliefert.
2. Für Mehrabzüge wird, sofern die Bestellung der Ueberzahl vor der letzten Correctur erfolgt, die Berechnung nach folgendem Tarif durchgeführt:

1.	für jeden verwandten Bogen Papier zum Text	2 Pfennige
2.	für jede schwarze Tafel einfachen Formates	5 „
3.	bei mehrfarbigen Tafeln für jede Farbe pro Tafel mehr	3 „
4.	bei Doppeltafeln pro Tafel mehr	2 „
5.	Buchbinderlohn für jeden Abdruck	1,35 „
6.	für jeden Umschlag	1,5 „
7.	für einen besonderen Titel auf dem Umschlage, falls ein solcher gewünscht wird	3 Mark.

Pfennige, welche durch 5 nicht theilbar sind, werden nach oben auf 5 abgerundet.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin SW. 46

Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze *mit Berücksichtigung der Nährpflanzen Deutschlands, Österreich-Ungarns, Belgiens, der Schweiz und der Niederlande nebst einem Anhang über die Thierparasiten von Dr. Gustav Lindau, Kustos am Königl. Botanischen Museum und Privatdocent der Botanik an der Universität Berlin. Taschenformat. Dauerhaft gebunden 1 Mk 70 Pf.*

„. . . Auf den kryptogamischen Exkursionen, die ich seit mehreren Jahren mit meinen Zuhörern unternehme, hat sich mir oft der Mangel eines Buches fühlbar gemacht, das in kürzester Form die Nährpflanzen und die auf ihnen beobachteten Pilze aufführt. . . .

Wie das Büchlein aus den Bedürfnissen der Praxis hervorgegangen ist, so soll es auch ausschliesslich praktischen Zwecken dienen. . . . . .“

Hierzu eine Beilage von Gebrüder Borntraeger in Leipzig betr. Koch, mikroskopische Analyse der Drogenpulver.

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.